TEORETYCZNY I PRAKTYCZNY WYKŁAD

UPRAWY

Buraków Cukrowych

WZIĘTY Z DZIEŁA

L. WALKHOFF'A

„Traité complet de Fabrication et Raffinage du Sucre de betteraves."

(z upoważnienia Autora.)

WARSZAWA.

DRUK K. KOWALEWSKIEGO, KRÓLEWSKA N. 23.

1876.

TEORETYCZNY I PRAKTYCZNY

WYKŁAD

UPRAWY BURAKÓW CUKROWYCH.

TEORETYCZNY I PRAKTYCZNY WYKŁAD

UPRAWY

BURAKÓW CUKROWYCH

WZIĘTY Z DZIELA

L. WALKHOFF'A

„Traité complet de Fabrication et Raffinage du Sucre de betteraves."

(z upoważnienia Autora.)

WARSZAWA.

DRUK K. KOWALEWSKIEGO, KRÓLEWSKA N. 23.

1876.

Дозволено Цензурою,
Варшава, 14 Iюня 1876 года.

PRODUKCYA BURAKÓW.

I.

Grunt i jego uprawa.

Grunt, na którym rosną rośliny wywiera stanowczy wpływ na ich rozwój. Dzika roślinność dostarcza nam nieraz niemylnych danych co do składu ziemi, którą pokrywa.

W istocie rośliny do rozwoju swego potrzebują pewnych, ściśle określonych związków chemicznych, których pierwiastki powinny znajdować się w roli. Taką to w życiu roślin objawiają działalność gips, wapno i inne sole mineralne. W rozdziale o gruncie powinniśmy przeto badać warunki niezbędne dla roślinności. Rola nie jest li tylko miejscowością, w któréj roślina wegetuje, lecz jest zarazem bezpośredniem źródłem jéj pokarmów, gdyż dostarcza jéj ciał nieorganicznych t. j. pierwiastków do jéj rozwoju koniecznie potrzebnych jako to: krzemionki, wapna i t. p. Jeśli pragniemy zapewnić roślinie normalny rozwój, to powinniśmy zaopatrzyć rolę we wszystkie niezbędne dla rośliny pierwiastki. Na potwierdzenie słów tych moglibyśmy przytoczyć długi szereg spostrzeżeń. I tak np. podług Libiega, (Listy o Chemii str. 173), drzewo jedno, produkujące dotychczas gorzkie migdały, li tylko w skutek przesadzenia w inną miejscowość, słodki owoc rodzić zaczęło. Jest to niezaprzeczenie jeden z najjaskrawszych faktów, dowodzący jak wpływ stanowczy na życie roślin wywierają części składowe gruntu. W tych to częściach składowych roli upatrywać należy źródło owych różnic, które nam tak co do ilości jako też i co do jakości, przedstawiają plony buraków z różnych miejscowości zebranych.

Fabrykantom cukru wiadomo, iż niektóre role wydają obfite plony dobrych buraków, które z łatwością w cukrowniach przerobić się dają. Inne grunta dają jakościowo zadawalające, lecz mniéj już

obfite plony; niektóre wreszcie produkują wielką ilość buraków, lecz przeróbka ich nie opłaca się. Przeświadczenie to nasuwa nam więc pytanie: jakie warunki powinien posiadać grunt, ażeby dobre rodził buraki? Pytanie to łatwiéj postawić niżeli rozwiązać. Jeśli zwykle przytaczane ogólniki jako to: grunt powinien być pierwszej klassy żytni, pulchny, ciepły, od kamieni wolny, przepuszczalny, nie zadowolą nas, to próżno, po półwiekowych badaniach usiłować będziemy ustanowić dokładny rozbiór, któryby nam określił przymioty dobrej buraczanej ziemi.

Zadanie to nie powinnoby tak trudnem być jednak. Do celu tego mógłby doprowadzić nas rozbiór gruntów, najlepsze rodzących buraki, w różnych krajach. Równocześnie, tenże cel mając na oku, możnaby badać ziemie, wydające buraki nieodpowiednie dla fabrykacyi. Zestawiając znaczną liczbę rezultatów być może, iż zdołalibyśmy określić chemiczne, fizyczne i meteorologiczne własności, które grunta, pod buraki przeznaczone, posiadać winny. Wyznajmy jednak, iż dotychczas najściślejszy rozbiór buraczanych gruntów nic nam pewnego nie powiedział. Dotychczas li tylko praktyczne doświadczenie rozstrzygnąć może, czy ziemia jest właściwa pod uprawę buraków. Sadźmy buraki, następnie zaś badajmy czy są bogate w cukier.

Siła rodzajna gruntu zależeć może bądź od chemicznych bądź od fizycznych jego własności.

Skład chemiczny gruntu ważną tu odgrywa rolę; w istocie grunt zawierać może w sobie znaczne ilości soli rozpuszczalnych, te zaś, przyswojone przez burak utrudnić mogą wydzielenie z niego cukru. Przekonano się zresztą, iż burak, stosownie do mniej lub więcej skoncentrowanego roztworu soli tych, większą lub mniejszą ilość ich czerpie. Przekonano się również, iż burak zdaje się czerpać przeważnie z gruntu pewne sole, do wzrostu mu niepotrzebne, (np. saletrę), ilekroć razy pierwiastki te w roli się znajdują. Grunt w sól tę obfitujący wyda w saletrę bogate buraki, gdy tymczasem soli téj nie znajdziemy w plonie zebranym z odpowiedniéj pod burak roli. Opierając się na téj zasadzie, grunt obfitujący w saletrany należy za niewłaściwy pod uprawę buraków uważać.

Grouven podaje następujące przeciętne cyfry, z jedenastu rozbiorów chemicznych. Cyfry te określają w przybliżeniu ilość główných pierwiastków, które w gruncie odpowiednim pod buraki znajdować się winny.

1000 części zawierają:

Soli mineralnych rozpuszczalnych. .	114,88	
Próchnicy.	70,37	i Azotu 1,55 (!)
Potażu.	2,10	
Sody.	1,39	
Wapna.	18,06	
Magnezyi.	3,26	
Tlenków żelaza, manganu i glinu. .	53,69	
Kwasu fosfornego.	1,66	
Kwasu siarczanego.	0,36	
Chloru.	0,05	
Wyciągów wodnistych { Ciał mineralnych	0,61	
Wyciągów wodnistych { Próchnicy.	0,44	

Tenże sam chemik rozbierał dziewięć prób ziemi, wziętych w Prusach, w prowincyi Saskiej, w miejscowościach następujących: Schiepzig, Salzmünde, Quillschina, Besenstedt, Schwittersdorff, Friedeburgerhöhe, Galgenberg, Benkendorf, Dölitz.

Przeciętna dziewięciu rozbiorów tych daje nam następujące cyfry: 1,000 części składa się:

	Średnio	Maximum	Minimum
Piasek i glina	806,7	866,4	770,8
Ciała mineralne rozpuszczalne . . .	132,0	195,4	99,2
Próchnica	39,8	48,5	34,4
Ciała mineralne zawierały:			
Potażu	5,93	11,83	2,33
Sody	3,86	10,14	0,60
Wapna	14,57	31,42	4,07
Magnezyi	5,47	10,16	0,69
Tlennika żelaza	29,75	34,59	22,10
Glinu	42,40	60,47	26,08
Tlennika manganu	0,92	1,72	0,25
Kwasu siarczanego	0,63	1,54	0,29
„ fosforn go	0,76	1,50	0,31
„ krzemnego	43,87	68,75	17,49
„ węglanego	6,72	20,59	0,10
Chloru	0,214	0,799	0.007
Azotu w ogóle. . . .	1,025	1,258	0,780
Ilości rozpuszczone w poczwórnej wadze wody { soli mineralnych	0,804	2,016	0,472
Ilości rozpuszczone w poczwórnej wadze wody { ciał organicznych	0,371	0,976	0,168
Własność pochłaniannia wody . . .	53	64,2	42,7

Cyfry ostatnich dwóch kolumn wskazują nam, iż w składzie pod buraki właściwych gruntów znaczne zachodzić mogą różnice.

W r. 1858 dokonano rozbioru ziemi buraczanej wziętej w Schlanstad. Ziemia ta zawierała w 100,000 cz.

	Warstwa wierzchnia	Podłoże.
Materyj nieorganicznych rozpuszczaln. w zimnej wodzie	42	32
„ organicznych „ „ „	26	8
	68	40
Skład: Wapna	590	3,690
Kwasu fosfornego	67	63
Pierwiastków organicznych (próchnicy) . .	5;300	3.800
Azotu	99	58

Dołączę tu rozbiory gruntów uznanych za plenne i doskonałe pod uprawę buraków, których obszerne łany południowa Rossja posiada. Są to grunta jednej natury, stanowiące tak zwany Czarnoziem. Podług Demidowa pokład téj ziemi rozciąga się na powierzchni 60,000 mil kw. geograficznych, grubość jest zmienna i wynosi od 0,^{m} 30 do 2,^{m} 60.

	Potzholdt.			Schmidt.				Payen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Strata na wadze przez wysuszenie w 120°, . .	18,18	9.48	8,28	12,16	8,29	5,75	8,62	6,95
Azotu (po wysuszeniu w 120°)	0,77	0,33	0,30	0,99	0,45	0,30	0,48	0,17
100 części traktowane kwasem solnym dają: części rozpuszczalnych	18,15	20,59	12,0	6,23	5,94	5,15	7,27	14,82
100 części traktowane kwasem solnym dają: pozostałości nierozpuszczalnych	81,85	79,41	88.0	93,77	94,06	94,85	92,73	85,22
100 cz. ziemi wysusz. zawier. Części rozpuszczalnych w kwasie solnym:								
Chloru	0,007	0,01	0,01	—	—	—	—	—
Kw. siarczanego. . . .	0,26	0,10	0,09	—	—	—	—	—
Kw. fosfornego . , . .	0,34	0,18	0,18	0,07	—	—	0,12	—
Wapna	2,34	4,45	0,88	0,78	0,49	0,24	0,88	0,88
Magnezyi	0,82	1,37	0,58	0.52	0,23	0,18	0,56	1,05

	Petzhold.			Schmidt				Payen
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tlennika żelaza i manganu	9,89	10,79	9,36	2,86	2,37	2,96	3,14	6,05
Gliny	1,11	1,18		1,09	2,39	1,80	1,34	5,41
Potażu	2,32	1,33	0,63	0,21	0,27	0,31	0,25	0,82
Sody	0,87	0,98	0,43	0.08	0,11	0,12	0,10	
Razem	18,15	20,59	12,0	6,23	5.94	5,15	7,27	14,82
Części nierozpuszczalnych w kwasie solnym								
Krzemionki	70,94	72,14	78,18					
Tlennika żelaza. . . .	1,51	1,43	1,74					
Giny	4,72	3,96	4,99					
Wapna	0,26	0,64	0,48	93, 77	94,06	94,85	92.73	85,22
Magnezyi	0,13	—	—					
Potażu	3,49	1,50	3,08					
Sody	1,44	0,77	1,58					
Razem	81,85	79,41	88,0	93,77	94,06	94,85	92,73	85,22

Gub. Tambowska.

№ I Czarnoziem mierzwiony, na którym uprawiają: konopie, kartofle i t. p.

№ II Ziemia łąkowa wzięta z warstwy, do której korzonki nie dochodzą.

№ III Ziemia mierzwiona, na której od dawna prowadzi się trzypolówka.

Gub. Orłowska.

№ IV Ziemia nowinna nieuprawiana: próby w różnych głębokościach brane jako w № IV.

№ V Zaraz pod darnią wzięta próbka, № V, 18 centymetrów, t. j. 4 werszki głębiej, wreszcie № VI, w warstwie bezpośrednio stykającej się z podłożem.

№ VII Ziemia niemierzwiona.

№ VIII O tej autor bliższych szczegółów nie podaje.

W istocie jednak rozbiory te nie dostarczają nam niemylnych danych, podług których moglibyśmy wnioskować, o ile ziemia dana właściwą jest pod uprawę buraków. Rozwiązanie tego pytania pozostawione jest przyszłości. Być może, iż główna trudność tego pytania spoczywa w tém, iż rozbiór wyświetlić nam może tylko pierwiastki zawarte w ziemi, w chwili, w której go wykonywamy, nie jest

zaś w stanie oznaczyć stosunku pokarmów przyswajalnych, znajdujących się w ziemi podczas wzrostu rośliny. Wpływ ciał tych na buraki zależy od stopnia ich rozpuszczalności. Mamy na to dowód, że w latach mokrych, wilgoć deszczowa większą ilość pokarmów rozpuszcza i burakowi dostarcza; w takich latach buraki przyswajają większą ilość soli i mniej dają cukru.

Fakt to dość znany, iż zawartość cukru w burakach, stosownie do tego czy rok był suchy, czy mokry, od 1—1½% różnicy przedstawiać może, pomimo tego, iż rozbiór chemiczny gruntu w jego składzie li tylko nieznaczące wykazuje różnice. Zdarza się, iż z gruntów w sole uboższych zbieramy buraki, w sole te bogatsze, niż z gruntów w pierwiastki mineralne obfitszych. Ma to miejsce mianowicie wówczas, gdy grunta pierwsze zawierają w sobie łatwo rozpuszczalne alkalia, np. chlorek wapienia, podczas gdy w skład drugich wchodzą przeważnie sole mniej rozpuszczalne, jak np. siarczan wapna, czyli gips.

Mniejsza lub większa rozpuszczalność pierwiastków pożywnych stanowi główną trudność przy ocenie właściwości ziemi pod buraki. Nauka trudności téj dotychczas nie przezwyciężyła. Tyle tylko nauka wykazała z pewnością, iż grunt powinien zawierać w sobie dostatek tych rozpuszczalnych mineralnych pierwiastków, które analiza za niezbędne dla buraka uznała; i że powinniśmy w nawozie zwracać ziemi to wszystko, cośmy z niej zabrali wraz z plonami. Pomimo całej ważności *chemicznego* składu gruntu, własności jego fizyczne i mechaniczne na wielką zasługują uwagę.

Stosownie do tego, czy piasek, glina, ił, węglan wapna lub próchnica stanowią przeważną część składową warstwy rodzajnej, dzielimy grunta na: piaszczyste, gliniaste, ilaste, wapniste lub czarnoziemy.

Grunta piaszczyste zawierają w sobie 90% rozdrobnionego kwarcu (Fleeth).

Grunta gliniaste mają 60% i więcéj gliny.

Ziemie tłuste mniej niż 60% gliny.

Ziemie gliniasto-piaszczyste mniej niż 30% gliny.

Ziemie piaszczysto-gliniaste mniej niż 20% gliny.

Ostatnie trzy gatunki najwłaściwsze są pod buraki, są bowiem pulchne, dziurkowate i do uprawy łatwe; ziemie gliniaste przeciwnie są ciężkie i ścisłe, łatwo tworzą bryły, trudne do rozkruszenia, nie

dają się dokładnie orać w grzędy i dają buraki średniej tylko wartości.

Podług doświadczeń Laplay'a, buraki wykopane 1-go Października zawierały:

zebrane z gruntów gliniastych	114	grammów
„ „ piaszczystych	114	„
„ „ wapnistych	117	„
„ gliniasto-piaszczystych	104	„

cukru na 1 litr soku.

Niestety, są to jedyne dane, które o tym przedmiocie posiadamy.

Wapno napotykamy w ziemi pomieszane z piaskiem i gliną w najrozmaitszym stosunku.

Grunta mogą być: gliniasto-wapniste, marglowate, może przeważać w nich: piasek, margiel, i t. p. W ziemiach marglowatych węglan wapna często do 80°/o dochodzi, szczegół dla plantatora buraków ważny, doświadczenie uczy bowiem, iż grunta wapniste lub marglowate rodzą wyborne, czystością soku zalecające się buraki. Okoliczność ta w fabrykacyi ważną gra rolę.

Rezultaty otrzymane przez najlepsze czeskie cukrownie uczą nas, jaki wpływ dobroczynny wywiera na buraki ziemia wapnista lub marglowata. Czesław, Kuttenberg, Neuhof. Philipshof, Radbors w części Ronow, Schleb, Schuschitz, posiadają gliniaste w próchnicę bogate, na marglowym spodzie, spoczywające grunta.

Majętność Girna, produkująca dobre buraki, uprawia je na przeważnie wapnistych ziemiach. Toż samo i o dobrach Schönhof powiedzieć można.

W Prusach wschodnich przy różnych warunkach, marglowate grunta majątku Tippeln, produkowały najbogatsze w cukier buraki.

Brat mój gospodarujący pod Wrocławiem, w majątku swym Schösnitz, z przeważnie wapnistych gruntów, wyborne zbiera buraki.

W południowéj Rossyi marglowate ziemie majątku Smelas, słynęły z wybornej jakości buraków, (sok ich zawierał 10°/o, Beaumè, i więcej) dopóki jakości tej nie pogorszyło zastosowanie nowych nawozów. Toż samo i o Francji powiedzieć można Laplay, w pracy swéj w 1861 r. wydanej twierdzi, iż ziemie wapniste rodzą najbogatsze w cukier buraki. Badacz ten dowodzi, iż buraki upra-

wiane na takich ziemiach zawierają w sobie stałą mniej więcej ilość cukru, gdy tymczasem w plonach zebranych z sąsiednich gruntów, odmiennego gatunku, zawartość cukru wahała się od 20—40%.

Niejednokrotnie usiłowano wyświetlić rolę, jaką tu wapno odgrywa, usiłowania te jednak dotychczas nie dały absolutnie zadawalającej odpowiedzi.

Niektórzy twierdzą, iż wapno ogrzewając i do działalności pobudzając ziemię, przyśpiesza wegetację buraka. Przypuszczenie to, jak zobaczymy niżej, zdają się popierać fizyologiczne spostrzeżenia. Podług Schüblera, gdybyśmy cyframi chcieli wyrazić własność różnogatunkowych gruntów zatrzymywania cieplika, to następujące otrzymalibyśmy dane:

Piasek przeważnie wapnisty	100
„ krzemionkowaty	95,6
Ziemia wapnista	74,5
„ gliniasta	68,4
„ ogrodowa	64,8
„ Próchnica	49

(Kosmos rok XI-y, tom 20-y, księga 20-a str. 724).

Cyfry te wymownie popierałyby wyżej przytoczoną teoryę.

Inni autorowie twierdzą, iż węglan wapna przyspiesza rozkład ciał organicznych i alkalij zawartych w gruncie jak np. feldspatu i drogą tą spowodowywa wcześniejszy rozwój, wczesną dojrzałość buraka, i czystość dobywanego zeń soku.

Są tacy, którzy utrzymują, iż kwas węglany wywiązujący się z wapna, dostarcza burakowi, w okresie jego rozwoju, węgiel niezbędny do wytwarzania się cukru. Ostatni wreszcie twierdzą, iż wapno zobojętnia w gruncie wszelkie kwasy, szkodliwie na tworzenie się cukru działające.

Laplay idzie dalej i twierdzi, iż ziemia dotykająca się do buraka, lub włoskowatych jego korzonków posiada w sobie o ⁹/₁₀ mniej wapna niż warstwa jej nieco dalej od roślin leżąca (?), wnioskując ztąd, że burak pochłonął ten niezbędny mu pierwiastek, że zatem pomiędzy ilością wapna zawartego w ziemi, a obfitością cukru w roślinie ścisły zachodzi związek.

Bądź co bądź okoliczność ta zasługuje na bliższe zbadanie; żałujmy, iż liczne doświadczenia nie wyświetliły nam jaki wpływ, prze-

waga w ziemi gliny, iłu, piasku lub marglu na jakość buraka wywiera.

Prace podobne rzuciłyby promień światła na tajemniczą działalność przyrody, niewątpliwie bowiem w czasie wegetacyi, głównie zaś w epoce dojrzewania buraka, tworzenie się w nim cukru stoi w ścisłym stosunku z naturą ziemi, na której rozwija się roślina.

W istocie słyszymy nieraz, iż grunta pracą i staranną uprawą uszlachetnione wyższej jakości rodzą buraki; iż osuszenie, drenowanie, silna sterkoryzacya, zmieniają dziką roślinność kraju. Pytam się więc, jak postępować należy, ażeby napewno bogate w cukier produkować buraki?

Niestety na to ażeby produkować plony ubogie w sole, lecz bogate w cukier, niejasne mamy tylko wskazówki. Dopóki droga jasno wytkniętą nie będzie, jedynym doradcą naszym może być — doświadczenie. Przy obecnie istniejących danych, fabryka, dzięki losowi, dobrą pod buraki posiadająca ziemię, łatwo pokona współzawodników, którym walka z niewdzięczną ziemią istotne zyski pochłonie. Właściwość więc ziemi pod burak li tylko doświadczeniem ocenioną być może. Sadźmy buraki i badajmy sumiennie o ile one do przeróbki na cukier będą korzystne.

Znane nam są wprawdzie warunki wpływające na plon buraków jako to: mechaniczna uprawa ziemi, przepuszczalność podłoża, łatwość ogrzewania się i zatrzymywania wody, wreszcie wpływy klimatyczne; warunki te jednak nie określają jeszcze wszystkiego: pozostanie zawsze główna kwestya nierozwiązaną, mianowicie jakość i ilość pożywnych pierwiastków, które grunt zawierać powinien.

Ciepło ziemi szczególnie ułatwia tworzenie się cukru krystalicznego. Produkcya podzwrotnikowa, zestawiona z produkcyą naszego klimatu jasno nam tego dowodzi.

Burak więc lubi grunt ciepły, prędzej na nim rośnie i więcej zawiera cukru, niż burak rosnący na gruncie zimnym, dający oprócz tego sok silnie zanieczyszczony. Z tego to powodu na południe wystawione niwy, najlepsze wydają plony. Ciepło podnosi działalność roli; roślina zaczyna rozkładać kwas węglany dopiero przy 10°, co najmniej. Wszystko więc, co się przyczynia do ogrzania gruntu, wpływa pomyślnie na rozwój buraków.

Równie ważną rolę w rozwoju tej rośliny odgrywa wilgoć. Woda stojąca w spodniéj warstwie działa bardzo szkodliwie: przy

zetknięciu z nią obumiera korzeń wrzecionowaty buraka, częstokroć stóp kilka zagłębiający się w ziemię; przy podobnych warunkach roślina nabiera pozoru chorobliwego, sok jej jest wodnisty, przesycony solami, a ubogi w cukier. Plon z ziemi wilgotnej lecz ciepłej zebrany, bogatszy bywa w sok. Z drugiej strony grunt suchy powstrzymuje wegetacyę i średnie tylko daje rezultaty. Warunki metereologiczne na dobroć buraka wywierają wpływ niepospolity. Rok jeden różnić się może od drugiego, tak co do ilości spadłej wody deszczowej, jako też i co do ilości ciepła. Rok zimny i mokry złe nam da buraki. Rok ciepły, umiarkowanie wilgotny (przynajmniej z wiosny), obdarzy nas plonem bogatym i łatwemi do przeróbki sokami.

Wpływy klimatyczne dają się nieraz uczuć całemu krajowi, i wywołują w wydajności cukru różnice dochodzące do 15°/₀ ₀.

Radzono nieraz nie sadzić buraków na nowinach, utrzymując iż kwasy i nierozłożone organiczne pierwiastki szkodliwie na tworzenie się cukru działają. Rzecz jasna, że fakt ten może mieć miejsce li tylko w okolicach posiadających ziemie kwaśne, wilgotne, zimne. W południowej Rossyi, na ciepłych, wysoko położonych nowinach wybornie rodzą się buraki, jakościowo wyższe od buraków zebranych z pól oddawna pod pługiem będących. Widać natura sama ustosunkowała skład ziem tych tak, iż za wzór stawić je można. Należałoby starannie zbadać ich skład, i przyjąć je za typ gruntu buraczanego, skoro obfite wydają plony, bez nawozu, bez sztucznej uprawy.

Warstwa rodzajna buraczanego gruntu powinna być dostatecznie grubą, ażeby głęboko przenikające korzenie buraka i w najniższym pokładzie obfite znaleść mogły pożywienie. W istocie uprawa pod te okopowe sięga czasami do $0^m,40$ głębokości. Uprawę tę dokonywamy zwykle przed zimą. Ponieważ burak powinien znaleść pewną ilość soli alkalicznych rozpuszczonych w roli, rolę tę orzemy głęboko w jesieni i nie pobronowaną pozostawiamy do wiosny; podówczas to kwas węglany, tlen powietrza, woda deszczowa, śnieg i mróz, działając na związki krzemowe znajdujące się w ziemi, rozkładają je, to jest wprowadzają w stan przyswajalny. Im staranniej uskutecznimy uprawę, tem pewniej do zamierzonego dojdziemy celu. Rolę na jesieni pługiem razy kilka wzruszyć należy. Wystawianie coraz to nowych warstw ziemi na działanie powietrza pociąga za sobą obfite nagromadzenie się w nich pożywczych pierwiastków. Podo-

rywka dokonywana po sprzęcie oziminy, jest li tylko wstępną, powierzchowną uprawą. Celem jej jest, przy pomocy powietrza i wilgoci sprowadzić rozkład materyi organicznych po poprzednim pozostałych plonie. Podorywka ta uskutecznia się natychmiast po sprzęcie, a to dla tego ażeby processowi rozkładu dać czas jak najdłuższy i ażeby skorzystać ze stosunkowo ciepłej jeszcze pory roku. Późną jesienią, gdy ścierń, korzenie i chwasty już przegniją daje się druga órka, o ile można głęboka. Późną jesienią uskuteczniona taka órka jest nadzwyczaj ważna i wyborne daje rezultaty. Tak uprawiona ziemia dobrze zatrzymuje wilgoć, która następnie, mianowicie w latach suchych, ważnym jest w rozwoju roślin czynnikiem. W posuchę, roślina korzonkami swemi wciągać będzie wilgoć warstw spodnich, gdy warstwy wierzchnie dostarczyć jej nie mogą. Spodni pokład warstwy rodzajnej staje się tym sposobem rezerwoarem wilgoci, a prócz tego zabezpiecza roślinę od zmian atmosferycznych, gdyż głęboko spulchniona rola, po deszczu, więcéj pochłania wilgoci, niż rola płytko wzruszona.

Widziałem na polach tak uprawianych, w okolicy Magdeburga, i to w latach suchych, plony od 5 — 10 % tylko gorsze od plonów lat pomyślnych, gdy tymczasem w innych okolicach, w których rolnicy płytką zadawalają się órką, rezultaty lat takich o 30% gorszemi bywają.

W krajach, w których płytka używana jest órka, w których następstwo plonów nie pozwala do właściwej doprowadzić ją głębokości, korzystnem byłoby rolę zgłębiaczem wzruszyć; tak postępując spulchnialibyśmy spodni pokład, nie mieszając go z górnemi, bogatszemi w nawóz warstwami. Przez zimę rola pozostawia się niebronowana, mróz wtedy kruszy znajdujące się na niej bryły, woda zaś przenikając wgłąb i marznąc spulchnia ją.

Z tego cośmy wyżej powiedzieli wypływa, iż staranna właściwa órka zwiększa ilość rozpuszczalnych, w ziemi zawartych pierwiastków. Podobna órka pewną ilość nawozu zastąpić może. Dobrze uprawiony, choć mniej nawieziony grunt, może nam dać lepsze rezultaty, niż silniej mierzwiony, lecz mniej starannie uprawiony, czyli co na jedno wychodzi, plon z jednej i tej samej niwy będzie tem obfitszy, im staranniej ziemię w jesieni uprawiamy.

Ściernisko w jesieni przyorane spulchnia grunt, i ułatwia przystęp powietrza i wilgoci. Rozkład mierzwy lub ciał organicznych pozostałych po poprzedniem zbożu odbywa się łatwiej. Wydzielają-

ce się przy tym rozkładzie gazy również przyczyniają się do spulchnienia roli. Każde źdźbło słomy, każdy korzonek rośliny rozkładając się pozostawia po sobie maleńki otwór, który ułatwia powietrzu przystęp do niższych warstw ziemi.

Przed laty pole przeznaczone pod buraki uprawiano kilkakrotnie motyką lub rydlem; dziś, głównie zaś w większych gospodarstwach, pług wybornie narzędzia te nam zastępuje. Dobrze zbudowany pług, przechodząc razy kilka w szerz i wzdłuż pole, jednostajnie wzrusza i miesza ziemię. Prócz tego narzędzie to pozwala w krótkim przeciągu czasu znaczne uprawić przestrzenie, co przy plantowaniu buraków ważny stanowi warunek.

Praktyczni, staranni rolnicy, w gospodarstwach swych wszędzie jesienną zaprowadzili uprawę i jednogłośnie zalecają głęboką przed zimą órkę; co do robót wiosennych zdania agronomów wielce są podzielone. W okolicach Magdeburga, pługa na wiosnę nie wprowadzają na rolę i nie chcąc pozbawić ziemi wilgoci, pod siew uprawiają ją tylko broną lub wałkiem. Podobny sposób uprawy może mieć zastosowanie li tylko na gruntach niezachwaszczonych, na wysokim stopniu kultury stojących. W innych krajach wiosenną uprawę rozpoczynają bronowaniem i starannem rozkruszeniem brył, po czem rozsiewa się nasienie buraka i po redlinach przechodzi wałkiem. Na polach łatwo zachwaszających się płytka wiosenna órka, skutecznym przeciwko chwastom byłaby środkiem. Wprawdzie wiatry wiosenne pozbawiłyby rolę pewnej ilości nagromadzonej w niej wilgoci, lecz stratę tę mógłby jej wynagrodzić deszcz spadły w chwli właściwej. W ten postępując sposób ułatwiamy wegetacyę buraka, który szybko rozwijając się zagłuszy chwasty i plon da nam obfity.

W Czechach rolę na wiosnę uprawiają trójzębnemi ekstyrpatorami lub lekkim, kilkoskibowym pługiem. Narzędzia te działają szybko i spulchniają rolę pod zasiew.

Użycie rydla do uprawy roli pod siew, wyjątkowo tylko usprawiedliwiają okoliczności; obróbka ta jest tak kosztowną, iż nie opłaca się. W ogóle robotnik, na jednej i tej samej, dobrze mu znanej pracujący roli, jednej głównie trzymać się winien zasady, a mianowicie: rolę swą uprawiać przed i po sadzeniu, lecz uprawiać li tylko wtedy *kiedy jest suchą*. Każde poruszenie wilgotnej roli więcej szkody, niż pożytku przynosi; rola orana, w stanie wilgotnym zeskibia się, atmosfera mniej skutecznie na nią już działa, powierzona jej młoda roślina, w mniej już pomyślnych znajduje się warunkach.

Rozdział II

Zmianowanie i nawozy.

Czytelnikowi dziwnem zdawać się może, iż od teoryi zmianowania rozpoczynamy rozdział o nawozie traktujący. Niezapominajmy jednakże, iż pozostałości plonów poprzednich stanowią już pewien rodzaj nawozu. Odpadki te jak np. ścierniska przyorane, rozkładają się i zamieniają w pokarm, z którego nowa roślinność korzysta łatwo zrozumieć więc jak ważną w uprawie buraków płodozmian odgrywa rolę. Im będą obfitsze pozostałości poprzednich plonów tem hojniej zaopatrzą rolę w ulegające rozkładowi organiczne ciała, t. j. w nawóz; tem lepiej spulchnią ją i ułatwią przystęp powietrza.

Nie na tem jednak ogranicza się wpływ odpowiedniego następstwa płodów na wydajność cukru. Poprzednia roślina przyczynia się do rozpuszczania w ziemi zawartych ciał, i przez to ulepsza stanowisko buraków.

W okolicach, w których starannie uprawiają buraki zauważano, iż roślina ta lepiej obradza sadzona po życie, jak po pszenicy.

W pierwszym przypadku otrzymujemy sok czystszy i bogatszy w cukier. Fakt ten usiłowano objaśnić teoryą, którą dla samej jej dziwaczności przytoczę. Utrzymywano, iż wszystkie cukier, lub chemicznie pokrewny mu krochmal zawierające rośliny, czerpią te pierwiastki z ziemi; burak więc następując w rotacyi po tych roślinach, nie znajduje już w gruncie pierwiastków wytwarzających cukier, gdyż te przez plon poprzedni wyczerpane zostały.

Pogląd ten, rzecz prosta, na żadnej racyonalnej nie spoczywa podstawie, bo plon żyta, tyleż prawie zawiera mączki, co plon psze-

nicy. Okoliczność, iż po życie lepsze mamy buraki, postaram się inaczej objaśnić. Niektóre gospodarskie rośliny wymagają silnego, złożonego nawozu; inne natomiast zadawalają się nawozem lekkim i prostym. Na polu więc, które zasilimy nawozem lat kilka działać mającym, zachować należy odpowiednie następstwo roślin. Gdybyśmy np. na świeżo nawiezionêm polu, zamiast zboża, posadzili buraki, roślina ta zaczerpnęłaby z obfitego zapasu mierzwy zbyt wielką ilość soli, lub organicznych pierwiastków i dałaby sok silnie zanieczyszczony. Doświadczenie potwierdza ten pogląd. Sok buraków, na świeżym nawozie sadzonych, przesycony jest solami i w azot bogatemi związkami.

Sadząc buraki w drugiem polu po świeżej mierzwie korzenie ich znajdują w ziemi nawóz zubożony, o te pierwiastki, które zaczerpnęła poprzednia roślina; pokarmy przyswajalne rozrzucone w mniejszej ilości na danej przestrzeni, nie są już tak zgęszczone, a skutkiem tego sok buraków nie będzie już tak silnie zanieczyszczony solami t. j. czystszy.

Zastanówmy się teraz co nastąpi jeśli posadzimy buraki po życie, które jak wiadomo mniej silnej niż pszenica, wymaga mierzwy. Czystość soku, którą pozyskamy w tym razie, spowodowaną może być li tylko tem, iż w tej kolei postawiony burak, zastał w gruncie pierwiastki pożywne jeszcze słabiej skoncentrowane. Nie należy nam jednak za daleko iść w tym kierunku i mniemać, iż buraki obrodzić się mogą na jałowêm prawie polu.

W istocie roślina ta wymaga gruntu na wysokim stopniu kultury znajdującego się; korzonki jej przenikając głęboko, zbyt skąpemi dawkami zadowolić się nie mogą.

Z drugiej strony wnioskować by można, iż burak, jako przeważnie potażowa roślina, potrzebuje znaleść znaczną ilość zasady tej w gruncie; nie udowodniono jednak dotychczas, ażeby silny nawóz potażowy, był niezbędnym dla tej rośliny. Burak zachowuje się podobnie do wielu innych roślin; plon kartofli czerpie z gruntu więcej potażu niż sprzęt koniczyny, jednakże koniczyna wymaga obfitującego w potaż nawozu, gdy tymczasem kartofel dobrze obradza na mierzwie małe ilości takowego posiadającej.

Dopóki przyszłość nie wyjawi nam tajemnicy tworzenia się cukru w burakach, zadawalajmy się doświadczeniem i uprawiajmy buraki w drugiej po nawozie kolei.

Płodozmian powinien i pod niektóremi innemi względami stosować się do wymagań buraka. Najlepszą rotacyą byłaby niezaprzeczenie taka, którąby pod roślinę tę dawała grunt niezachwaszczony, pulchny, do uprawy łatwy.

Cel ten da się łatwo osiągnąć, jeśli na pierwszy plon wybierzemy rośliny gęstém zaopatrzone liściem, dobrze ocieniające ziemię; do takowych należą: groch, wyka, zielone pasze. Kosząc je w porę, tępimy chwasty, zanim te nasienie wydały.

Tak uprawiony grunt, na wpływ wilgoci i ciepła wystawiony, przechowuje się czystym i pulchnym, słowem w wybornych dla buraka postawiony jest warunkach.

Na ziemi z której podobny sprzęt dokonanym został, następna wegetacya rozwija się silniéj. Dowodzą nam tego niwy koniczyną lub lucerną obsiane.

Jeśli w następnym roku uprawiemy i zasiejemy te pola, to wyborny dadzą one nam rezultat, jeśli zaś ugorem je zostawimy to wyjałowieją, choć w obu razach ziemia jedną i tę samą ilość roślin wydała.

W istocie wszystkie na zielono zebrane plony większą siłę nawozową pozostawiają w ziemi, niż plony po dojrzeniu sprzątnięte. Podług teoryi tej burak, po zielonym przedplonie wyprodukowany, powinien mieć sok mniej czysty niż burak po pszenicy sadzony. Zdanie to stwierdza praktyka. Dla tego to, li tylko na słabszej ziemi radzą po paszy na zielono sprzątniętej plantować buraki. Zasady téj, przy silniejszej ziemi, trzymać się li tylko wtedy wypada, kiedy buraki gęściéj sadzić zamierzamy.

Korzystnie więc jest poprzedzać buraki rośliną jednoroczną w liść bogatą, soczystą, unikać natomiast należy sadzenia ich po kilkoletnich roślinach, jak np. po koniczynie, lucernie i t. p.

Utrzymują niektórzy, iż robaki i owady gromadzą się pod bujną wegetacyą tych roślin, następstwem czego jest spustoszenie buraczanej niwy.

Zauważono również, iż burak uprawiony na lucernisku lub koniczynisku, mniej bogatym jest w cukier, zbyt przesycony mineralnemi i organicznemi pierwiastkami.

W ogóle co się tyczy rotacyi, to do wszystkich okoliczności i warunków naginającej się niepodobna postawić teoryi, doświadczenie uczy nas tylko, iż lepiej sadzić buraki na drugoletniej, niż na świeże mierzwie.

Być może iż w przyszłości, za pomocą właściwych nawozów, zdołamy zapewnić burakom sadzonym kilka razy po sobie, też same korzyści, jakie im daje odpowiednia rotacya.

Zastanówmy się teraz cokolwiek bliżej nad mierzwą. Zadaniem jej jest utrzymywać ziemię z natury dobrą na jednostajnym stopniu urodzajności, tj. zwracać jej to, cośmy z niej zaczerpnęli w plonach Jakiekolwiek bądź byłoby bogactwo ziemi, to bogactwo to, po pewnej liczbie lat, wyczerpuje się. Prędzej czy później niezasilona nawozem ziemia, płodność swą utracić musi.

Płodność tę w jednostajnej sile utrzymać możemy, jeśli peryodycznie wywożoną mierzwą ustanowimy równowagę pomiędzy wyczerpaniem a zwrotem, to jest, jeżeli ziemi zwracać będziem pierwiastki, które zabraliśmy wraz z plonami.

Jeśli pożywne pierwiastki ziemi z naddatkiem zwracać będziemy, to, rzecz prosta, płodność jej wzrośnie.

Pożywne pierwiastki, które dostarczamy roślinom, zowiemy pospolicie nawozem, pod tą więc nazwą rozumieć będziemy różnorodne do rozwoju rośliny, potrzebne ciała. Ciała te dowozić możemy roślinom w stanie wolnym lub złożonym; pod ostatnią tą nazwą rozumiemy ciała takie, które pod wpływem działania gruntu w pokarmy przekształcić się mogą.

Łatwo zrozumie więc czytelnik, jak ważny wpływ na składowe części rośliny wywiera użyty pod nią nawóz. Z wielu przykładów przytoczę tu jeden, szczególną dla plantatora buraków, mający wagę.

(The fertilizers by Cuthbert. W Johnston, str. 4)

Przykład ten wykazuje nam zmiany, jakie nawóz w składowych częściach zboża wywołuje.

100 kilogr. pszenicy z jednego, kolejno różnemi nawozami zasilanego kawałka sprzątnięte, zawierały.

Nawóz	*Mączka*	*Gluten.*
Krew	41%	34%
Owczy	42	33
Koński . . .	62	14
bydlęcy . . .	62	12
roślinny . . .	60	10

Rezultaty te dla plantatorów buraków są nader ważne, z powodu że cukier odgrywa tęż samą rolę w buraku, co mączka w pszenicy, i że w plonach obu tych roślin ilość ciał azotowych zależy od mierzwy.

Powyżej przytoczone cyfry dowodzą, iż części skladowe roślin grupują się odnośnie do rodzaju pognoju; wypływa ztąd, iż rośliny pewnego ustroju wymagają, ażeby grunt, na którym uprawiać je mamy, pewne, stale określone pierwiastki w sobie zawierał.

Ponieważ popioły rośliny przedstawiają summę jej części składowych mineralnych, rozbiór więc takowych powinien dać nam najsprawiedliwszą wskazówkę, co do rodzaju odpowiedniego pod nią nawozu.

Oto są części składowe buraka:

Podług Bretschneidera (1860), z jednego hektara zebrane buraki zawierały mineralnych części:

	korzeń	liść	razem
Potażu	111,0 k.	66,0 k.	177,0 k.
Chlorku sodu . .	12,3 „	34,6 „	46,9 „
Sody	7,8 „	19,0 „	26,8 „
Wapna	16,2 „	53,0 „	69,2 „
Magnezyi. . . .	26,4 „	48,0 „	74,4 „
Kw. fosfornego. .	44,8 „	26,6 „	71,4 „
Krzemionki . . .	7,6 „	16,2 „	23,8 „
Tlennika żelaza .	2,9 „	3,5 „	6,4 „
Kw. siarczanego .	22,5 „	24,3 „	46,8 „
	251,5 k.	291,2 k.	542,7 k.

	Plon z hektara czyli 30,000 K° zawierają podług												1000 części zawierają				
	Wolf'a			Karmrodt'a			Fühling'a			Hoffman'a			Bretschneider	Horapath	Griepenkerl	Boussingault	Sprengel
	Korzeń K°	Liść K°	Razem K°	Korzeń K°	Liść K°	Razem K°	Korzeń K°	Liść K°	Razem K°	Korzeń K°	Liść K°	Razem K°	Buraki	Buraki	Buraki	Buraki	Liść
Potażu	81,0	68,2	149,2	98,8	60,0	158.8	122	70	192	101.8	48	149,8	2,3	53,46	51.1	49.7	36,27
Sody	32,8	22,6	55,4	12,8	17,8	30.6	50	24	74	11,4	26	37.4	1,4		—	1,91	—
Wapna	12,4	21,0	33.4	13,4	16,2	29,6	18	22	40	19,6	36	55,6	0,4	20,24	2,45	8,91	15,00
Magnezyi . . .	8,6	17,6	26,2	14,0	8,4	22.4	12	18	30	13,4	35,4	48,8	0,5	2,7	2,9	5,6	5,4
Chloru	23,6	26,4	54,0	11,2	20,8	32.0	36	28	64	3,8	10	13,8	0,1	—	—	—	—
Kw. siarczanego .	7,0	10,2	17,2	5,4	5,6	11,0	10	10	20	8	14.8	22,8	0,4	8.3	2,3	2,04	6,3
Kw. fosfornego. .	12,8	14,6	27,4	24,6	11,6	36,2	20	16	36	32.6	13,8	46,4	0.8	7.1	10.8	7,6	4,5
Krzemionki . .	15,0	16	31,0	6,2	17,2	23.4	22	16	38	6.8	10,2	17,0	0.2	ślad	0.2	10.2	2,7
Tlennika żelaza .	—	—	—	4,26	2,24	6.50	—	—	—	2,2	4,6	6,8	0.04	—	0,35	3,18	0,32
Pierw. mineral. razem	—	—	389,4	193,0	162,0	355,0	—	—	—	—	—	398,4	6,2	—	—	—	—
Pierw. organ. azot.	—	—	—	239,2	216,0	455,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlorku sodu . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.15	17.04	10,83	11,30
Chlorku potasu. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.85	—	--
Pozostał. po wysusz.	—	—	—	6649,8	1056,0	7705,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Azotu w ogóle . .	—	—	—	38,2	34,6	72,8	46	32	78	—	—	—	—	—	—	—	—

Rażące różnice, które w powyżej zamieszczonych cyfrach widzimy, dowodzą, iż pytanie to dotychczas dostatecznie wyjaśnionem nie jest. Niewątpliwie doświadczenia te nie były wykonywane na doskonałych burakach, fabrykant więc opierać się na nich nie może.

Prócz tego nie dowiedziono stanowczo: iż wszystkie w roślinie znalezione pierwiastki niezbędnemi są dla niej. Chcąc rozstrzygnąć tę kwestyę należałoby oznaczyć minimum każdej soli potrzebnej dla rozwoju rośliny; tymczasem mniemać należy, iż niektóre wyżej wymienione ciała z korzyścią dla buraka innemi zastąpione być mogą, jak np. sodę zastąpić można potażem, a wapno magnezyą. Chcąc więc oznaczyć niezbędne dla rośliny pierwiastki, chcąc wskazać, podług tych danych najlepszy pod nią nawóz, należałoby więcéj rozbiorów dokonać.

Rostrzygnięcie tych pytań nie usunęłoby jednak wszystkich trudności, które napotykamy chcąc burakowi odpowiedni pokarm zapewnić. Przypuśćmy np., iż jeden plon buraka, łącznie z nacią, czerpie z każdego hektara od 350 — 500 kilogr. mineralnych pierwiastków. Teraz należałoby oznaczyć ilość nawozu potrzebną, ażeby ta cała ilość materyi rozłożyła, rozpuściła się, słowem zamieniła w pokarm rośliny. Gdybyśmy np. mieli z takim nawozem do czynienia, którego $^1/_4$ a wagi li tylko w ciągu tego czasu roztwarza się, to należałoby wziąść cztery razy 350 kilogramów, czyli 1400 kil. ażeby do zamierzonego dojść celu.

Niezapominajmy jednakże iż rozpuszczalność ta od wielu meteorologicznych warunków, głównie zaś od ilości spadłej wody deszczowej zależy. Rolnik napróżno by się opierał na przeciętnej statystyki spadłych deszczów, próżnoby podług niej oznaczał ilość roztworzyć się mogącego nawozu, obfitsze deszcze mogłyby rozpuścić większą jego ilość, burak przesycony byłby solami i pierwiastkami szkodliwemi dla fabrykanta. Dowodzą tego skargi, które w latach mokrych słyszymy. Gdybyśmy mogli dowieźć ziemi całą ilość rozpuszczalnych pożywnych pierwiastków, które jednoroczny plon spożytkować może, to byśmy stanowczo usunęli możebność nieurodzaju, o ile takowy od mierzwy zależy. Dotychczas jednak zadania tego nie możemy rozwiązać. Przypuśćmy jednak, iż rozstrzygnęliśmy je, to i wówczas jednak rolnik nie będzie w możności oznaczyć czy z nawozu skorzystały przeważnie liście, czy korzeń buraka, gdyż wszystkie doświadczalne próby dowodzą, iż znaczna część nawozu więcej na wydajność naci, niż na wydajność korzenia burakowego działa.

Pytanie to więc oczekuje rozwiązania.

Badania jednak podobne nawozów, są konieczne, jeśli plantator pragnie stosować się do miejscowych warunków swego kawałka ziemi.

Przytoczmy raz jeszcze rozbiory gruntów, w poprzednim rozdziale podane: 1,000 części ziemi zawierają w sobie od 99,2 do 195,4 części mineralnych, rozpuścić się mogących pierwiastków. Hektar na głębokości 30 centymetrów, daje nam milion kilogramów ornej ziemi, czyli mniej więcej 100,000 kilogramów mineralnych rozpuszczalnych ciał, gdy tymczasem plon jeden buraka, podług analiz poprzednich, potrzebuje, co najwięcej 550 kilogramów tych pierwiastków. Jeśliby więc 1/5 część tych 100,000 kilogramów mogła wyżywić korzenie, to gdyby wszystkie mineralne pierwiastki mogły rozpuścić się, zapas pożywienia nagromadzonego w gruncie byłby tak znaczny, iżby nam długi szereg obfitych plonów zapewnił. Ponieważ jednak warunki mniejszej lub większej rozpuszczalności nie są nam znane, powinniśmy rządzić się praktyką, badać i doświadczać. Sześćset kilogramów guana np. stanowią bardzo silny pognój, choć zawierają tylko od 30 do 50%, czyli 300 kil. ciał ziemnych to jest mineralnych. Ośmset kilog. makuchów (34%) zawierają pierwiastków tych tylko 270 kilog. Nie ulega wątpliwości, iż ilości tak drobne, choćby nawet całkowicie rozpuszczalne były, zawsze znajdować się będą w słabym stosunku do massy mineralnych pierwiastków zawartych w ziemi. Nic więc dziwnego, iż działalność gruntu przewyższa zawsze działalność nawozu, i że jedna i ta sama mierzwa, wyda nam różne rezultaty, stosujące się do natury ziemi, na którą ją wywieziemy. Nie dowodzi to jednak, ażeby pognój na ustrój buraka nie oddziaływał; wszyscy praktyczni rolnicy wiedzą, iż niewłaściwy nawóz, przy wybornej ziemi, szkodliwy wpływ na burak wywrzeć jest w stanie. Chciałem powiedzieć tylko, iż nawóz za wszystko starczyć nie zdoła, iż główną rękojmię plonu stanowić będzie natura gruntu i właściwa uprawa.

Doświadczenia dokonywano z różnemi nawozami w ciągu jednego i tego samego roku, o odnośnej wartości któregokolwiek bądź z nich, zdaniem mojem niedokładne tylko dać nam mogą pojęcie. Chcąc wyrzec stanowczo o własnościach jakiego pognoju należałoby go przez lat kilka na jednem i temże samem polu używać. W amoniak, głównie zaś w azot bogate nawozy, silnie działają na burak, przyspieszają wzrost jego. Niestety każdy dodatek azotu do mierzwy zwiększa wyraźnie ilość azotowych ciał tej rośliny.

Podług Lawes'a i Gilberta wysuszony burak zawiera azotu:

1,50% przy pognoju mineralnym (przeciętna 13 doświadczeń).

1,91% przy pognoju złożonym z materyi mineralnych i makuchu.

2,86% przy pognoju złożonym z materyi mineralnych i soli amoniakalnych.

Sprawozdanie z produkcyi cukru w Irlandyi wykazuje wpływ mierzwy na zawartość azotu w burakach. Sprawozdanie to wnosi, iż na świeżym nawozie nie należy uprawiać buraków. Bretschneider mówi, iż w roku 1861, z dwóch pól zawierających, pierwsze 0,164% a drugie 0,085% azotu, pierwsze wydało znacznie w azot bogatsze buraki.

Słowem, jakkolwiek dodatek azotu znacznie wagę plonu buraków podnosi, do środka tego należy udawać się oględnie, dopóki nie będziem w możności oczyszczenia, czyli wydzielenia z soku buraczanego nadmiaru ciał fermentujących, który doń bogaty w azot nawóz wprowadza. Spodium wywiera tylko słaby wpływ na te ciała; wprawdzie wapno część ich usuwa, lecz reszta materyj tych pozostaje i działa przez cały ciąg fabrykacyi, czego dowodzi wydobywający się zapach amoniakalny.

Przyszłości zostawić należy wynalezienie środka, któryby usuwał lub ubezwładniał działanie ciał, składem swym do krwi i albuminu podobnych, którym ogólną nazwę materyi azotowych dajemy.

Dopóki chemia środkiem tym nas nie obdarzy, (co zresztą nastąpić wkrótce powinno), rolnik chąc zmniejszyć wytwór ciał azotowych, powinien używać dobrych, w azot ubogich nawozów i wywozić je w pole na rok lub dwa lata przed sadzeniem buraków.

Nawozy w różnym stopniu na wytwór tych ciał fermentujących działają. Odchody ludzkie wytwarzają ich więcéj, nawóz stajenny mniéj, makuchy jeszcze mniéj.

Bez względu na ciała, o których wspominaliśmy wyżéj, kwas węglany, w produkcyi buraków, niewątpliwie ważną odgrywa rolę. Kwas węglany stanowiący 1/1500 część wagi powietrza pochłoniętym zostaje przez liście, po czem światło słoneczne dokonywa jego rozkładu. Węgiel stanowi główną część całéj massy ustroju roślinnego. Doświadczenia nad niektóremi roślinami dokonane, wyświetliły nam stopień ich własności pochłaniania kwasu węglowego. I tak latorośl winna, umieszczona pod kloszem napełnionym powietrzem, posiadającem 0,00045 cz. kw. węglanego (co do wagi) po pewnym przeciągu czasu pochłaniała z niego od 0,00043 do 0,00044 części

kwasu. Byłoby pożądanem, ażeby i korzenie buraka doświadczeniu temu poddane zostały. W istocie w gruncie tworzy się sztuczna atmosfera kwasu węglanego, która za pośrednictwem korzonków rośliny dostarcza (łącznie z pierwiastkami mineralnemi gruntu) materyałów potrzebnych do utworzenia organizmu roślinnego. Prócz tego kwas węglany rozkłada w łonie ziemi niektóre sole z natury nierozpuszczalne, (mianowicie fosforany, podług C. Wolfa); roztwory te pochłania roślina za pomocą swych korzonków. Zresztą, przy wyborze pognoju pod buraki kwas węglany uważany jest dotychczas tylko jako dodatek; słuszność tego poglądu li tylko sumienne badania wyświetlić mogą.

Praktyka i teorya pozostają z sobą w zgodzie co do następujących warunków, tyczących się wszystkich w ogóle pognojów 1-o pognój zwiększa ilość plonów, lecz 2-o najsilniejsze pognoje nie odpowiadają maximum czystéj produkcyi, 3-o dla każdego gruntu należy oznaczyć praktycznie ilość potrzebnego mu pognoju i normy téj nie przekraczać.

Wypada nadmienić mi jeszcze, iż stosunek wagi liści do wagi korzeni jest wielce zmienny, zkąd jasno wypływa, iż z siły i rozwoju liści o rozwoju korzenia wnioskować nie można. Waga liści może stanowić od 30% do 80% wagi korzeni, które same tylko dla fabrykanta cukru posiadają wartość.

Sądzę, iż właściwem będzie przytoczyć tu cyfry podane przez Lawes'a i Gilberta, odnoszące się do plonów zebranych z pól niemierzwionych.

Rok.	N. próby	Bez nawozu	Nawóz: fosforan wapna	Nawóz: fosforan wapna, potaż, soda i magnezya.
		Plon buraków z hektara w kilogramach.		
1843	1	10,490	30,502	29,741
1844	2	5,541	19,380	14,244
1845	3	1,707	31,773	31,630
1846	4	—	4,758	8,791
1847	5	—	18,903	14,527
1848	6	—	26,433	24,357
1849	7	—	9,392	9,214
1850	8	—	28,678	23,463
—	—	—	20,603	19,482

Cyfry te dowodzą, z jednéj strony, iż urodzajność ziemi buraczanéj, niegnojonéj, szybko upada, z drugiéj zaś, iż płodność ta przez dodatek nawozu z jednego nawet elementu złożonego w mierze utrzymuje się.

Nawóz można dostarczyć ziemi albo rozrzucając go po całéj przestrzeni pola, albo też składając go w bruzdy w pobliżu nasienia. Większość rolników kładzie nawóz na całą powierzchnią pola, są jednak i tacy, którzy mierzwią tylko redliny, i to słusznie, gdyż młoda roślinka mając obfitość silnego pokarmu wzmacnia się prędko, szybciej wypuszcza liście, wcześniéj korzysta z atmosferycznych pożywnych pierwiastków, i skuteczniéj opiera się niekorzystnym wpływom klimatycznym.

Ten sposób mierzwienia, uskuteczniać można za pomocą maszyny składającéj równocześnie nasienie, co tę ma zaletę, iż skoncentrowanych nawozów bardzo niewiele wychodzi a następnie, iż wszystek pognój idzie na pożytek rośliny i próżno nie użyznia pustych pomiędzy redlinami leżących przestrzeni.

Liczne doświadczenia dowodzą, iż połowiczny, w ten sposób zużytkowany nawóz daje lepsze rezultaty, niż całkowity po polu rozrzucony.

Zetknięcie jednak bezpośrednie nawozu z nasieniem wymaga pewnych ostrożności. Niektóre tak zwane sztuczne nawozy (np. guano, makuchy), szkodliwie na kiełkowanie nasienia działają, nie należy więc składać ich tak blisko, ażeby się z nasieniem stykały. Przy użyciu maszyny nawóz składać należy głębiéj; przykryje go cienka warstwa ziemi, na którą dopiero spada nasienie. Jeżeli wywozimy umiarkowaną ilość nawozu, jeżeli nawóz ten nie jest zbymocnym i mechanicznie nie tamuje rozwoju korzonków, jeśli nareszcie używamy mierzwy takiéj jak np. mąki kościanéj, która na kiełkowanie szkodliwego nie wywiera wpływu, to pognój redlinami jest ze wszech miar do zalecenia. Przy pognojach takich dodatek niewielki mielonéj kości działa wybornie i przyspiesza rozwój rośliny, Jak zaś gospodarzom wiadomo warunek ten bardzo jest ważny. Im szybciéj z razu wegetuje roślina tem dzielniéj następnie broni się owadom. Nać rozwijając się szybko zapewnia tworzenie się cukru w korzeniu, ocieniając zaś ziemię chroni burak od suszy.

Przy mierzwieniu redlinowém, łatwa rozpuszczalność nawozu jest również jednym z warunków szybkiego rozwoju rośliny.

Analiza buraka, w różnych epokach jego wegetacyi dokonana, powinnaby nam wskazać jaką ilość przyswajalnych pierwiastków roślina ta, w różnych peryodach swego rozwoju potrzebuje.

Podajemy tu Bretschneidera wykaz materyj znalezionych w burakach z jednego hektara:

	Związki azotowe kil.	Błonnik kil.	Cukier kil.	Popioły kil.	Inne pierwiastki kil.	Razem kil.
29 Lipca . .	79,72	44,98	173,36	31,32	99,04	482,40
9 Sierpnia. .	283,64	150,24	710,52	103,46	271,34	1519,20
31 Sierpnia. .	534 56	294,62	2071,92	236,10	412,10	3549,60
15 Września .	685,58	387,92	2929,20	233,50(?)	414,88	4651,20
30 Września .	806,80	430,64	3843,34	250,96	464,26	5796,00
16 Października	862,54	431,28	4488,02	257,28	478,48	6717,60

Przyswajalne pierwiastki powinny więc znajdować się w tychże samych porach w stanie rozpuszczalnym w gruncie i to w ilościach odpowiadających ilościom pochłanianym przez burak. W końcu Sierpnia np. burak przyswoił już sobie prawie całkowitą ilość potrzebnych mu mineralnych pierwiastków. Fakt ten stwierdza to co już wyżej powiedzieliśmy, a mianowicie, iż dla buraka korzystnem jest znaleść przy początku swej wegetacyi obfitość rozpuszczonych już pierwiastków; obfitość ta przyspiesza jego rozwój i wzmacnia naczynia rośliny.

Być może, iż tą idąc drogą produkowalibyśmy lepszej jakości buraki, gdyż szybko wyrosła roślina miałaby więcej czasu do uzupełnienia swojego rozwoju.

Ponieważ uprawiamy buraki celem przerobienia ich na cukier, rzecz prosta tedy, iż pod roślinę tę należy używać tylko nieszkodliwych dla cukru nawozów, i tak potaż np. używać można w związkach, które tworzy z węglem lub fosforem, a unikać związków jego z chlorem lub azotem. Ta prosta ostrożność daje nam czyste, łatwe do przeróbki soki, i zwiększa wydatek cukru.

Nawozów, stosownie do miejscowości, używamy różnych. Przejdźmy pobieżnie najwięcéj z nich używane.

Nawozy zielone z dawnych czasów były już znane; Rzymianie, chcąc użyznić swą ziemię przyerywali drugoletnią lucernę. W Chi-

nach i Północnéj Ameryce nie koszą czerwonéj koniczyny i li tylko jako zielony nawóz jéj używają. W Ameryce Północnéj, chcąc podnieść siłę rodzajną wyjałowionych pól, kilkakrotnie w ciągu roku sieją na nich kukurydzę i takową zieloną jeszcze przyorują. W Anglii, Niemczech i Francyi zasiewają w tym celu proso, wykę zimową lub pastewną, drugoletnią koniczynę, łubin i t. p. Rośliny te przyorywa się przed zakwitnieniem ich; ciepło powietrza i ziemi działając na tę massę organicznéj materyi w krótkim przeciągu czasu sprowadzają jéj rozkład i zamieniają na pożyteczne dla następnego plonu pierwiastki.

Zielone nawozy, rozkładając się wywiązują gazy jako to: amoniak, kwas węglany i t. p., które prawie bez straty przez ziemię pochłonięte i uwięzione zostają, gdy tymczasem przy innych nawozach znaczna część ciał tych marnie nam ginie.

Zielone nawozy wybornie pod buraki użyte być mogą, gdyż tworzą pognój nie gorący, i do buraka nie wprowadzają pierwiastków wydzielenie zeń soku utrudniających. Fabrykant zawsze oddaje pierwszeństwo burakom na zielonym nawozie wyprodukowanym.

Czy rolnik—producent, z korzyścią dla siebie nawozów tych używać może, to rachunek tylko wyświetlić powinien. W każdym razie nawozów zielonych używać powinny kraje mało zaludnione, jako to: Rossya lub Węgry, w których cena dzierżawna gruntów jest niska, a cena robocizny wysoka.

Zresztą w krajach tych, dla utrudnionych komunikacyi, sztuczne nawozy są drogie. Dodajmy jeszcze, iż w w południowych krajach można jeszcze po żniwie zasiać roślinę liściastą i przyorać ją jeszcze przed zimą.

Zielony nawóz świadczy tyle co mierzwa pozyskana od stada bydła, któreby potrójną ilość zielonéj paszy spotrzebowało.

Najpospoliciej we wszystkich krajach używaną mierzwą jest *nawóz stajenny, obornik.* Nawóz ten zawiera w sobie prawie wszystkie pierwiastki potrzebne przy uprawie zwykłych gospodarskich roślin. Świeży stajenny nawóz, pod buraki użyty, daje nam wprawdzie obfity ich sprzęt, lecz wytwarza zarazem soki nieczyste co w rezultacie, zważywszy na niedokładność metod fabrykacyjnych, mniejszą wydajność cukru krystalicznego za sobą pociąga.

Świeżego więc nawozu, pod burak używać nie zalecamy. Fabrykanci cukru wiedzą o tem dobrze i wolą przerabiać buraki siane po plonie, który poprzednio już od 50—60°/₀ nawozu spożytkował.

Na dawniejszym nawozie wyprodukowane buraki przechowują

się lepiej, niż buraki z świeżo nawiezionego pola zebrane. Te ostatnie, przy najlepszych metodach fabrykacyjnych, dają nam soki solami i azotowemi ciałami zanieczyszczone, melassa ich znaczną ilość cukru zawiera. Buraki z słabiej mierzwionego pola zebrane dają sok czystszy, z którego większą ilość cukru otrzymać można.

Skład stajennego nawozu zależy od słomy użytéj na podściół, od ilości i rodzaju paszy, od gatunku, a nawet i wieku bydła.

100 części przetrawionego końskiego nawozu zawierają w przybliżeniu, podług Colbecka i Richardson'a:

Węgla	13,21	ciał organicznych	24,71
Wodoru	1,86		
Azotu.	0,62		
Tlenu.	9,02		
Potażu	0,33	ciał nieorganicznych	10,06
Sody	0,29		
Wapna	0,99		
Magnezyi	0,19		
Tlennika żelaza . . .	0,21		
Kwasu fosfornego . . .	0,81		
Kwasu siarczanego. . .	0,33		
Kwasu węglanego . . .	0,52		
Kwasu solnego	0,33		
Krzemionki	2,78		
Piasku	3,28		
Wody		. . . . . .	64,96
		razem	99,73

Jako nawóz używać można same tylko *stałe*, lub same *płynne* odchody zwierzęce.

Rogier podaje nam następujący skład stałych odchodów zwierzęcych.

	Odchody świń %	Odchody bydlęce %	Odchody owcze %	Odchody końskie %
100 cz. świeżych odchodów zawierają wody .	77,13	85,45	56,47	77,25
100 cz. suchych odchodów dają popiołów .	37,17	15,28	13,49	13,36
100 cz. popiołów zawierają:				
Potażu	3.60	2,91	8,32	11,30
Sody	3,44	0,98	3,28	1,98
Chlorku sodu	0,89	0,23	0,14	0.03
Fosforanu żelaza . . .	10,55	8,93	3,98	2,73
Wapna	2,03	5,71	18,15	4,63
Magnezyi	2,24	11,47	5.45	3,84
Kwasu fosfornego. . .	0,41	4,76	7,52	8,93
Kwasu siarczanego .	0,90	1,77	2,69	1,86
Kwasu węglanego . .	0,60	—	—	—
Krzemionki	12,19	62,54	50,11	62,40
Tlennika manganu . .	—	—	—	2,13
Piasku	61,37	—	—	—

Cyfry te świadczą, iż nie wszystkie nawozy równy wpływ na jakość buraka wywierać mogą.

Doświadczenie uczy nas, iż pod burak lepsze są nawozy końskie i bydlęce, niż owcze lub świńskie.

Te ostatnie zawierają w sobie więcej sody, która źle działa na krystalizacyę cukru, prócz tego mniej posiadają kwasu fosfornego, to jest związku sprzyjającego rozwojowi korzenia.

Płynne odchody posiadają w obfitości pierwiastki łatwo przyswajalne i doskonały stanowią nawóz. Payen znalazł 1,5% azotu w moczu bydlęcym; Boussingault wykrył go 1,5% w moczu końskim i 1,15% w moczu ludzkim. Pod względem działalności mocz stoi do nawozu stajennego w stosunku jak 5 : 1. Dla tego to fabrykanci skrzętnie zbierają mocz, polewają nim miał węglowy i zyskują tym sposobem wyborny, zapachu pozbawiony i sproszkowany nawóz.

Mąka kościana wybornym jest pod buraki nawozem, daje nam łatwe do przechowania i do przeróbki buraki.

W skład kości wchodzą:

Fosforan wapna . . . . 51—58%

Węglan wapna (i magnezyi) . . . . 6— 8%
Ciała organiczne . . . . 24—28%
Azot w zmiennych ilościach . . . . 4— 6%

Głównym działaczem nawozu tego jest kwas fosforny, którego kości, czasami dwa razy tyle co guano zawierają; chcąc się o tem przekonać dość jest na ubogim w fosforany gruncie posadzić buraki na kościach wypalonych na biało, zatem amoniaku zawierać już nie mogących.

Wysuszona i sproszkowana kość działa szybciej i lepiej niż kości całe i świeże, choć te ostatnie więcej posiadają związków amoniakalnych.

Na hektar używamy zwykle od 400—600 kil. kości mielonej. Większa wywózka tego pognoju na obfitość plonu nie zdaje się wpływać. Chcąc pognój ten rozpuszczalnym uczynić, częstokroć traktujemy go kwasem siarczanym, który z połową zawartego w kościach wapna tworzy związek nierozpuszczalny. Pozostaje fosforan kwaśny wapna, łatwo przyswajalny. Postępowanie to nie zdaje mi się być godnem zalecenia. Najlepiej i najracyonalniej jest podobno jak najmielej sproszkowane kości polewać gnojówką, zmieszawszy je poprzednio z ziemią, z sieczką i ułożywszy w kupki. W ten sposób przyrządzone kości, które tylko jedną trzecią część w guanie zawartego azotu posiadają, przyswajają sobie znaczną ilość tego pierwiastku i stanowią jeden z najlepszych nawozów.

Korzystnem jest także mieszać mąkę kościaną z nawozem stajennym. Kości całe w kupach czas jakiś z nawozem końskim leżące ulegają zupełnemu rozkładowi.

Podług E. Wolffa wydaje hektar umierzwiony: 400 kilogramami mąki kościanej (z 35 ciu doświadczeń przeciętna) 7,808 kil. buraków.

400-stu kilogr. kości traktowanych kwasem siarczanym (13 doświadczeń) 32,916 kilogr. buraków.

400-stu kilogr. mąki kościanej traktowanej kwasem solnym (4 doświadczenia) 40,896 kilogr. buraków.

400-stu kilogr. kości palonych, traktowanych kwasem siarczanym (3 doświadczenie) 31,128 kilogr. buraków.

z 400-stu kilogr. kości palonych, (15 doświadczeń) 8,428 kilogr. buraków.

Anglicy wywożą na akr 16 buszli (330 kil. na hektar) kości, a nawet połowę tej ilości, jeśli kość z innym nawozem mieszają.

Guano stanowi cenny pod buraki nawóz i na każdym gruncie

użytem być może. Guano zwilżone i zmieszane z ziemią rozsiewa się ręką w cieniutkiej warstwie.

Skład jego jest zmienny: różne gatunki *guano* zawierają:

Wody.	od 6—40°/₀	
Ciał amoniakalnych . . .	„ 20—66°/₀	(3—17°/₀ azotu).
Fosforanów ziemistych . .	„ 16—70°/₀	

Guano tem jest cenniejsze, im mniej deszcz je wypłukał, to jest im więcej zawiera związków fosforu i amoniaku. Działałalność jego najżywiej objawia się w porze mokrej, ale na kiełkowanie działa bardzo szkodliwie, z ziarnem więc, w bezpośredniem zetknięciu znajdować się nie powinno. Guano w stosunku 200 k. na hektar do innych nawozów dodane, daje piękne rezultaty; zmieszane z mąką kościaną wybornym jest pod burak nawozem. Dzięki łatwej rozpuszczalności jego związków amoniakalnych, guano dostarcza młodym roślinom potrzebnego pożywienia, później zaś działalność jego słabnie. Jeśli tylko nie użyliśmy zbyt wielkich ilości tego pognoju, to buraki na niem wyprodukowane przerabiać się dają dość łatwo.

Makuchy zawierają:

Części drzewiastych	25°/₀
Cukru, dekstryny, pektyny	17,7°/₀
Ciał azotowych.	20,8°/₀
Tłuszczu (oleju)	12,8°/₀
Wody	14,9°/₀
Popiołu, piasku	8,8°/₀
	100,0

Użyte na nawóz makuchy działają szybko; ziemią pokryć je należy na wiosnę, na kilka dni przed siewem, i to na 10 centymetrów głęboko, gdyż zetknięcie świeżych makuchów z nasieniem szkodliwy wpływ na kiełkowanie wywiera.

Makuch rozkłada się łatwo, dostarcza roślinom obfitego pokarmu, wpierwszym peryodzie wegetacyi nie wprowadza do buraków soli szkodliwych, działa zaś głównie w latach mokrych lub po deszczu; w latach suchych działanie jego jest małoznaczące.

Pognoju tego używa się pod buraki na hektar od 4—1600 kil. Nie należy zapominać przytem, iż makuch przynęca owady i tym sposobem stać się może powodem pewnych szkód.

Makuchy pomieszane z mąką kościaną wyborne, głównie zaś dla fabrykanta, dają rezultaty. Żadna fabryka nie używa tyle makuchów na nawóz, co cukrownia znajdująca się w Czakowitz w Czechach.

Popiół, sam przez się, całkowitego nawozu nie stanowi, składa się bowiem z samych mineralnych pierwiastków, które, bez obcych dodatków, nie są w możności wyżywić rośliny. Popiół li tylko w niewielkich ilościach jako domieszka zastosowanym być może, większe bowiem jego ilości dają buraki solami przesycone i trudne do przeróbki.

Oto skład *popiołów* burakowych, podług H e y e r'a.

Tlennika żelaza	0,5
„ manganu	0,9
Wapna	39,7
Magnezyi	10,0
Potażu	13,2
Sody	3,0
Krzemionki	6,2
Kwasu fosfornego	6,0
Kwasu siarczanego	0,5
Chloru	0,06
Kwasu węglanego	19,6

Wapno, które samo przez się za nawóz uważane być nie może, skutecznie działa jednak na burak, więzi albowiem kwasy znajdujące się w gruncie, i przyspiesza rozkład organicznych i mineralnych, trudno rozpuszczających się związków. Wapno stanowi więc cenny dla fabrykanta materyał i działać może szkodliwie li tylko wtedy, kiedy je użyjemy w zbyt znacznych ilościach, gdyż wówczas uwalnia tak wielką ilość amoniaku, iż grunt nie jest wstanie jej uwięzić. Przysłowie więc iż wapno wzbogaca ojców a uboży synów, do fabrykanta cukru stosować się nie może. Wa pno nie wyniszcza gruntu lecz tylko działalność jego podnosi i szybciej nam zwraca wyłożony w ziemię kapitał.

Rzecz prosta, iż wapno pożytecznem jest tylko na gruncie obfitującym w nierozłożone organiczne i mineralne związki, nie dosyć ciepłym, ażeby związki te własnemi siłami rozłożyć.

Wapno więc przyspiesza działalność nawozów i w tym celu dodają je do kompostów. Wpływ wapna na mineralne związki gruntu jasno określa nam Liebig, (Listy o Chemii 4-e wydanie, str. 216). Chcąc to zrozumieć należy mieć na pamięci środki, których używają chemicy, chcąc szybko rozłożyć minerał i składające go pierwiastki w stan rozpuszczalny przeprowadzić.

Chcąc np. rozpuścić miałko sproszkowany feldspat, należy pod-

dać go przez kilka tygodni, a nawet miesięcy działaniu kwasu. Ale zmieszawszy miał ten z wapnem, wystawiwszy na działanie średniego ognia, wnet wapno chemicznie połączy się z pierwiastkami feldspatu, część zasady (potażu) znajdującej się w feldspacie uwolni się i w mieszaninie téj traktowanej kwasem na zimno rozpuści się nie tylko wapno, ale i inne pierwiastki feldspatu. Roztwór wapna działa w tenże sam sposób i na inne sylikaty. Jeśli zmieszamy mleko wapienne z roztworem gliny garncarskiej, to wpływ wapna objawi się natychmiast. Wapno rozłoży glinę i okoliczność godna zastanowienia, uwolni znaczną część znajdujących się w niej zasad. Piękne te doświadczenia pierwszy wykonał Fuchs w Monachium. Wyświetla ono działanie, jakie wapno gryzące, rozpuszczone, na ziemię rodzajną wywiera i daje rolnikowi środek rozkładania i rozpuszczania pierwiastków gruntu, oraz uwalniania zasad niezbędnych dla roślin szczególniej zaś dla buraków.

Przeczytawszy ten ustęp łatwo pojmiemy dlaczego wapno ulepsza buraki, dla czego takowe, z obfitującego w wapno gruntu zebrane dają nam wyjątkowej czystości soki.

Odpadki fabryczne z cukrowni stanowią dobry pognój, gdyż zwracają ziemi część przynajmniej pierwiastków, z niej zabranych.

100 części *wysuszonych szumowin* przy defektacyi zawierają podług Hoffmana:

Wody	4,45	100,00
Ciał mineralnych. . . .	50,7	
„ organicznych. . . .	44,85	
Węglanu wapna	16,60	
Wapna	17,36	
Magnezyi	1,90	
Tlenników żelaza i glinu .	8,00	
Potażu, sody	0,39	
Chloru	ślady	
Kwasu siarczanego . . .	0,05	
Kwasu fosfornego . . .	1,90	
Ciał organicznych . . .	44,85	azotu . . 1,579
Wody	4,45	albuminu . . 9,995
Pozostałości	4,50	
	100,00	

Zresztą skład ten zmienia się i zależy od jakości buraków, od ilości dodawanego wapna, od metody defekacyjnéj. Sto kilogramów

buraków dają, co najwięcéj, 2—3 kilogr. szumowin świeżych i 1½ kil. szumowin suchych (zawierających 4% wody). Szumowiny są dobrym pognojem.

Pozostałości po saturacyi są jeszcze mniejsze i wynoszą około 0,18 na 100 buraków. Skład ich podług Hoffmann'a jest następujący:

Węglanu wapna. . . .	59,09	
Wapna	3,16	
Siarczanu wapna . . .	0,68	
Tlenników żelaza i glinu.	3,75	
Ciał organicznych . . .	27,32	(azotu 0,65)
Pozostałości nierozpuszczalnych w kwasie solnym	1,00	
Wody	5,00	
	100,00	

Melasa jest różna stosownie do jakości buraków i do metod ch przeróbki. Daje ona od 9,5—10% popiołów, zawierających w sobie 90% alkalii.

Bretschneider następującemi cyframi określa skład tych popiołów:

Krzemionki	0,32	
Tlennika żelaza. . . .	0,08	
Wapna	0,29	
Magnezyi	0,78	
Chlorku potasu . . .	22,81	. . 22,81
Potażu	57,96	. . 67,38
Sody	9,42	
Kwasu fosfornego . . .	0,85	90,19 alkaliów
Kwasu siarczanego . .	1,59	
	100,00	

Ilość ciał organicznych azotowych, w melassie zawartych jest bardzo zmienna i waha się pomiędzy nic nieznaczącą cyfrą a 12%. Z tego to źródła zapewne wypływa różnica poglądów na melassę, jako pognój. Niepodobna przypuszczać, ażeby melassa nic nie działała, posiada bowiem dużo alkaliów które w pożywieniu roślin ważną odgrywają rolę, bądź bezpośrednio, głównie zaś pośrednio. Ciała te bowiem czy to jako roztwory, czy téż jako popioły udzielone gruntowi rozkładają mineralne pierwiastki ziemi i przyśpieszają rozkład organicznych jéj związków. 100 k. buraków dają 2,5 kil. melassy.

Fühling (w dziele: Praktyczny plantator buraków) podaje ilości azotu, potażu i kwasu fosfornego, zawarte w różnych nawozach.

Rodzaj nawozu	100 k. nawozu zawiérają		
	azotu	potażu	kw. fosforn.
Guano Peruwiańskie	15 K.	3 K.	12 K.
Makuchy	4,5 „	1,5 „	2 „
Mąka kościana	5 „ (?)	— „	23 „
„ wysuszona	4,5 „	— „	24 „
„ traktowana kw. siarczanym . .	3 „	— „	17 „
Odchody ludzkie stałe (74% wody). .	1 „	0,5 „	1,2 „
Dobra pudreta	3 „	3 „	4 „
Pudreta wysuszona.	10 „	8 „	12 „
Krew wysuszona	10 „	4 „	8 „
Popioły drzewne (dąb)	— „	13 „ (8,4)	6 „ (3,5)
Mięso (podług Johnsona)	5,5 „	0,5 „	8 „
Nawóz stajenny.	0,4 „	0,5 „	0,2 „ do 0,6

Samo tylko doświadczenie wskazać nam może, jakiéj ilości danego nawozu powinniśmy użyć, dla utrzymania żyzności ziemi. Teorya, która twierdzi, iż przeróbka wydobywa z buraka li tylko cukier czyli substancyą niezawiérającą w sobie ciał azotowych lub mineralnych, która utrzymuje następnie, iż odpadki fabrykacyi zawiérają w sobie resztę zaczerpniętych z gruntu pierwiastków, teorya taka, zdaniem naszém nie zgadza się z prawdą. Wszakże defekacya, parowanie i gotowanie soków wydziela amoniak, którego ani zebrać, ani uwięzić nie jesteśmy w stanie; węgiel z kości pochłania znaczną ilości soli, które do gruntu już nie wracają, w końcu część tylko wytłoków obraca się na nawóz, gdyż wytłoki te, użyte na paszę, pewną ilość zawartych w nich pierwiastków organizmom zwierzęcym ustępują. Fakta te uzasadniają twierdzenie, iż na hektar, pod burak użyty, należy do pozostałości od sprzętu dodawać nawóz otrzymamy ze spasienia 300 kil. paszy.

Poniżéj zamieszczona tabela podaje: 1-o ile nawozów pochłania sprzęt 30,000 k. buraków. 2-o ile piewiarstków zwracamy ziemi, wywożąc odpadki pozostałe od przeróbki 30,000 buraków. 3-o stratę, którą ponosimy przy fabrykacyi, i którą w nawozie zwrócić należy. 30,000 k. buraków przy 90% soku dają, 10% wytłoków mokrych, czyli 3000 k. albo 800 k. wytłoków suchych. Wytłoki te

spożyte przez bydło, dadzą nam 1,400 k. stajennego nawozu (1 cz. wytłoków daje 1³/₄ cz. nawozu).

Części składowe nawozu	1400 k. nawozu odpowiadają 800 k. wytłoków suchych i zawierają	Szumowiny przy defekacyi dają z 30,000 kilogr. buraków	Melassa z 30,000 k. buraków zawiéra	Summa zwróconych pożytecznych pierwiastków	30,000 k. buraków czerpią z ziemi nawozu	Strata wynikająca z przeróbki
	K.	K.	K.	K.	K.	K.
Potaż	22,60	2,00	38,64	63,24	150,00	86,76
Soda	3.96	—	6,28	10,24	30,60	20,76
Chlorek sodu . .	0,06	—	15,02	15,08	—	—
Tlennik żelaza .	5,46	40 0	0,08	45,54	6,50	—
Wapno	9.26	132,00	6,18	147,44	40,00	—
Magnezya . . .	7,68	8,40	0.52	16.60	26,00	9,40
Kwas fosforny .	17,86	9,40	0.50	27,76	47,76	20,00
Kwas siarczany .	3.72	0,20	1,06	4,98	16,98	12,00
Krzemionka . .	124.80	2,00	0,20	127,00	30,00	—
Tlennik manganu.	4,30	—	—	4,30	—	—
Azot.	14,00	7,20	6,00	27,20	78,00	50,80

Chcąc więc zwrócić ziemi to cośmy z niéj zaczerpnęli, należy na hektar, do pozostałości od przeróbki dodać:

87 kilogr. potażu,
20 „ sody (?) (patrz str. 27).
9,4 „ magnezyi,
20 „ kwasu fosfornego
12 „ kwasu siarczanego
50,8 „ azotu.

Pierwiastków tych właśnie najczęściéj w ziemi brakuje; dodatek ich zarówno na ilość jako też i na jakość buraka, wyborny wpływ wywiera. Rzecz prosta, iż wyżéj podane cyfry stanowcze nie są, należy je więc tylko za zbliżone przeciętne uważać.

Rozdział III.

Sadzenie buraków.

Nasienie jest tą częścią rośliny, która zawiera w sobie zarodek nową roślinę wydać mogący; jest to bezpośredni, najogólniejszy organ reprodukcyi. W nasieniu odróżniamy skórkę i ziarno.

Nasienie buraka składa się z twardéj torebki, zawierającéj w sobie od 3 do 5 zdolnych do kiełkowania ziarn. Każde ziarnko złożone jest z właściwego zarodka i z materyi przeznaczonéj na pokarm dla młodej roślinki.

Wilgoć rozmiękczywszy twarde ściany torebki dostaje się do nasienia, zarodek pęcznieje, rozdziera krępującą go powłokę i daje początek nowéj roślinie. Równocześnie ulegając chemicznemu działaniu rozkłada się mączka zawarta w nasieniu i żywi roślinę dopóki ta, wypuściwszy korzonki, pożywienia swego zkądinąd czerpać nie zacznie. Równocześnie z kształceniem się dwóch pierwszych listków wykształca się i korzonek, który, bezwzględnie na to gdzie padło nasienie, pionowo zapuszcza się w ziemię.

W chwili, w któréj dwa pierwsze listki buraka wychylają się nad ziemię, korzonek jego aczkolwiek cienki, dorasta już 3—4 centymetrów długości. Korzonek więc z razu rozwija się szybko, listki zaś dopiero po paru tygodniach do wspólnej pracy nad rozwojem rośliny przyczyniać się mogą.

Kiełkowanie zdrowego nasienia zależy od działania powietrza, wilgoci i ciepła. Na to, ażeby kiełek silnie się rozwijał potrzeba ażeby trzy te czynniki działały jednocześnie. Jeśli brak z nich którego, to wegetacya rośliny będzie chorobliwą, nieprawidłową.

1) Powietrze atmosferyczne, głównie zaś tlen w niem zawarty, jest koniecznym czynnikiem kiełkowania; w istocie nasienie kiełkując pochłania dużo tlenu i wydziela równą mu ilość kwasu węglanego (Saussure). Kiełkowanie, równie jak oddychanie, staje się niepodobnem, niemożliwem, bez współudziału tlenu. Nasienie buraka dla tego kiełkuje w wodzie, iż znajduje w niéj rozpuszczone powietrze atmosferyczne. Wygotujmy, pozbawmy wodę tlenu, a kiełkowanie odbywać się w niej już nie będzie. W próżni lub w atmo-

sferze przesyconéj azotem, lub kwasem węglanym, kiełkowanie ma przebieg chorobliwy.

2) Wilgoć niepoślednią w kiełkowaniu odgrywa rolę, rozmiękcza skórkę nasienia, ułatwia rozerwanie jéj ścianek, następnie zaś potęguje działanie powietrza i ciepła. Zbytek wilgoci szkodliwie działa na kiełkowanie. Na wiosnę nasienie pochłania od 100 — 170% wody, więcéj jéj jednak pochłonąć nie może bez szkody.

3) Ciepło równie jest ważnym czynnikiem kiełkowania; roślina, kiełkując sama wytwarza ciepło. Zbyt niska temperatura wstrzymuje kiełkowanie; nasienie w porze zimowéj w ziemi spoczywające pomimo wilgoci znajdującéj się w gruncie, rostka nie wypuszcza. Przy zbyt wysokiéj temperaturze, przy 40° i wyżéj nasienie schnie i obumiera.

Co do działalności światła, różnią się zdania. Jęczmień przerabiany na słód usuwamy z pod działania światła; w ziemi budzi się życie w nasieniu przy tychże samych warunkach. Niektórzy wyprowadzają ztąd wniosek, iż światło szkodliwie działa na kiełkowanie; zdanie to błędnem jest. Światło dla tego li tylko zwalnia nieco proces kiełkowania, iż wyższe, zwykle towarzyszące mu ciepło wysusza nasienie. Zresztą pytanie to podrzędny tylko obudza interes. Światło wpływ ważny dopiero wywiera wtedy, gdy kiełek przekształcił się w roślinę i gdy roślina ta listkami wychyliła się z ziemi. W tym peryodzie światło staje się niezbędnym warunkiem wegetacyi, ułatwia wymianę gazów, dopomaga rozkładowi i przekształceniu różnych ciał, w skład roślinnego organizmu wchodzących. Rośliny wegetujące w cieniu żyją życiem chorobliwem, nienormalnem. Burak w cienistem miejscu wyprodukowany mniéj cukru w sobie zawiera.

Dojrzałe, w suchem miejscu przechowane ziarno nie puszcza rostka, a to dla tego, iż brak mu jednego z trzech warunków życia: wilgoci. Własność kiełkowania nasienia przechowuje się bądź dłużéj bądź krócéj, stosownie do gatunku rośliny. Nasienie buraka po dwóch lub trzech latach, traci już na wartości; inne nasiona własność kiełkowania przechowują przez lat tysiące (zboże mumij egipskich).

Przystąpmy teraz do kwestyi sadzenia buraków poprzednio jednak zastanówmy się nad wiosenną obróbką pola. Ziemia, w któréj ma spocząć nasienie, powinna zapewnić mu wszelkie potrzebne do kiełkowania i wzrostu warunki, odpowiednia więc uprawa roli stanowczy wpływ wywiera na plon buraków.

Wilgoć, jak powiedzieliśmy wyżéj, jest jednym z niezbędnych warunków kiełkowania i rozwoju nasienia; wielu rolników, wzgląd ten mając na oku, órkę głęboką dają przed zimą, wtedy kiedy ziemia przesycona jest wilgocią, na wiosnę zaś bronują i obsiewają tylko już niwę. Postępowanie to zapewnia nasieniu i młodéj roślinie zapas tyle potrzebnéj im wilgoci, orka wiosenna zaś, wystawiając znaczną powierzchnię ziemi na działanie wiatrów, pozbawia ją wilgoci.

Woda i mróz, działając na niezabronowaną, na jesieni wyoraną skibę, spulchniają, rozkruszają ją, czynią rolę dziurkowatą, przez co ułatwiają powietrzu przystęp do kiełkującego nasienia. Prócz tego, wilgoć zimowa rozkłada prawdopodobnie pożywne, dla rośliny niezbędne, a w wierzchniéj warstwie roli, nagromadzone pierwiastki.

Właściwem więc będzie uprawiać pole w jesieni, na wiosnę zaś nie tratować go nogami wołów i koni, lecz li tylko zbronować i obsiać. W okolicach Magdeburga postępowanie takie wyborne daje rezultaty. Nie można wszakże wskazać najlepszéj metody uprawy ziemi na wiosnę: należy mieć miejscowe stosunki na oku, uwzględnić ścisłość, przepuszczalność, stopień kultury gruntu, dostatek rąk roboczych i t. p. Jeśli do czynienia mamy z gruntem nieczystym, na niskim szczeblu kultury stojącym, to Magdeburgska metoda złe nam wyda owoce, i wywoła szybkie rozmnożenie się chwastów.

Jeśli rolę mamy ścisłą, wilgotną, mnożeniu się owadów sprzyjającą, to owadów i robaków, szczególnie zaś tak łatwych do wytępienia w czasie orki pędraków, wyniszczyć nie będziem w stanie. Z drugiéj znów strony na ścisłych ziemiach z wiosną tworzy się twarda skorupa, tamująca przystęp powietrza i utrudniająca wydobycie się na wierzch młodéj roślinki.

Skorupę tę należy rozkruszyć za pomocą brony lub zębatego walca, co jednak nie zawsze stanowczo wzejście nasienia ułatwia.

Dla tych to względów, wielu rolników, woli rolę na wiosnę ekstyrpatorem uprawiać. Robota ta wybornie da się wykonać pługiem pośpiesznym Horskiego; narzędzie to, działa szybko przy małém zużyciu siły, spulchnia tylko górną warstwę roli do głębokości 10—12 centymetrów, co dla nasienia wystarcza.

Na bardzo ścisłych rolach uprawa wiosenna jest konieczną. P. Lynes, zaleca w tym celu (w Anglii) spulchniacz Hancoka (patent-pulverisator). Narzędzie to działa energicznie i spulchnia, rozkrusza najtwardsze gleby.

Streszczając to wszystko, co przytoczyliśmy wyżéj, wiosenna uprawa gruntu wyłącznie od natury ziemi zależy.

Grunta ciepłe, lekkie, a przytém bogate, wymagają daleko mniéj pracy, siły i czasu, jak inne. Wszyscy plantatorowie buraków twierdzą jednomyślnie, iż głęboka uprawa zapewnia nam normalny rozwój nasienia i pozwala młodéj roślinie swobodnie korzonki swoje zapuszczać.

Wierzchnia warstwa gruntu powinna być pulchną, ażeby powietrze swobodny miało dostęp, ażeby wilgoć mogła roślinie niezbędne dla niéj pożywienie dostarczyć. Nasienie należy świeżo uprawionéj roli powierzać, dla tego to, mianowicie w krajach ciepłych, brona powinna natychmiast po pługu, siewnik po ekstyrpatorze następować. Następnie na pole wchodzimy z walcem, który nasienie przykrywa ziemią i równa powierzchnię pola. W ten sposób nasienie spocznie na wilgotnéj roli i posuchy obawiać się nie będzie. Jeśli zaniedbamy zbronować, lub téż następnie zwalcować pola, to wysuszymy rolę, spowodujemy mozolne kiełkowanie nasienia, i opóźnimy rozwój buraka.

Przystąpmy teraz do rozstrzygnięcia pytania: w jakiéj porze najwłaściwiéj jest sadzić buraki?

Różne są o kwestyi téj zdania. Najwłaściwszą chwilą sadzenia buraków jest, rzecz prosta, pora zapewniająca łatwe wzejście nasienia i szybki, silny rozwój młodéj rośliny, przyczém uwzględnić należy następujące warunki:

1. Stopień wilgoci gruntu. Bez wody nie ma wegetacyi. Jedni rolnicy składają ziarno w ziemię wilgotną, drudzy wstrzymują się z sadzeniem, dopóki ziemia zupełnie nie wyschnie. Ci ostatni twierdzą, iż ziemia sucha lepiéj nasienie przykrywa i korzonkowi dogodniejszy punkt podpory udziela. W istocie, jeśli mamy pod ręką ziarno niepreparowane, to korzystniéj będzie złożyć je w ziemię suchą, w któréj czas jakiś niekiełkując poleży, doczeka się deszczu i równo wzejdzie. Ziarno takie, w wilgotną ziemię złożone, kiełkuje dobrze, to prawda, lecz rozwija się słabo, i jeśli na długie ciepła natrafi przepaść zupełnie może. Inaczéj się ta kwestya przedstawia, jeśli mamy ziarno preparowane, o czém będzie mowa poniżéj, które, bezwzględnie na stanowisko, które mu damy, w dni kilka już wypuszcza kiełek. W tym wypadku, nieco wilgoci w gruncie przy sadzeniu szkodzić nie może, gdyż nigdy ziemia tak głęboko nie wyschnie, ażeby blisko do sześciu centymetrów głębokości w dni parę przenikające korzonki, dostatecz-

néj wilgoci w niéj nie znalazły. Zresztą wyschnięcie gruntu jest zawsze tylko powierzchowne, od stopnia jego uprawy zależne. Pole równe i gładkie lepiéj w łonie ziemi przechowuje wilgoć; walcując je zaś po obsiewie, łatwo gładkiem uczynić go możemy. Wilgoć gruntu zależy również od temperatury tak ziemi jak i powietrza. U nas (w Francyi, w Niemczech) gdzie średnia temperatura powietrza waha się pomiędzy 8 a 10° R. (10° — 12,5° Celsyusza), średnia temperatura ziemi o kilka zaledwie stopni wyższa, lub, co częściéj ma miejsce, niższą jest od tych cyfr; widzimy więc, iż warunki wysuszenia zbyt nagłym nie mogą ulegać zmianom. Podług spostrzeżeń Gardener'a (Grudzień 1849), w lecie, przy temperaturze + 18° R. (25°5 C.). wierzchnia warstwa ziemi straciła, piérwszego dnia, ¼ część zawartéj w niéj wody, w dniu drugim zaś wyschła do głębokości 2 m./m.,6. Następnie grubość wyschniętéj warstwy zwiększała się, przy czém zmniejszała się ilość ulatniającéj się wody; zupełne wyschnięcie powierzchni uniemożebniło dalsze obserwacye. Temperatura 18° R. (22°5 C.), któréj zresztą nie miewamy na wiosnę, zaczyna dopiero po tygodniu szkodliwie działać na rośliny umieszczone w głębokości 8—10 ctm. Przy cieple, które zwykle panuje w kwietniu, ziemia wysycha na 5 centym. tylko. Cała więc kwestya złego, czy téż dobrego wpływu wilgoci gruntu na nasienie redukuje się do pytania: czy można w ten sposób spreparować nasienie buraka, ażeby korzonki młodéj rośliny w ciągu dni 8—10, do głębokości 5 centymetrów przenikły? Jeśli zdołamy rozwiązać to zagadnienie, to śmiało obsadzać możemy ziemię świeżą, byleby ta dogodną była do uprawy, nie tworzyła brył i byleby się jak mówią, praktycy, nie mazała. Zresztą wypada ziemię *mokrą* rozróżnić od *świeżéj*, wilgotnéj. Wilgotność ziemi stoi zawsze w prostym stosunku do własności pochłaniania wody jaką ziemia posiada. Oto są cyfry, które w tym przedmiocie podaje nam Schultze-Fleeth.

100 części	Zatrzymują wody (na wagę)	Tracą w 4 godziny, przy 18°,7 C. wody
Piasku kwarcowego	25	88,4 %
Piasku wapiennego grubego . . .	29	75,9 „
Chudéj gliny	40	52 „
Tłustéj gliny	50	45,7 „
Ziemi gliniastéj	61	34,9 „
Gliny czystéj	70	31,3 „
Ziemi wapnistéj miałkiéj	85	28 „
Próchnicy	90	20,5 „

Widzimy, iż parowanie wody stoi w odwrotnym stosunku do siły absorbcyjnej gruntu.

Pora sadzenia głównie od natury gruntu zależy. Grunt ciepły, lekki lub piaszczysty wcześniej obsadzać powinniśmy, niż ziemię gliniastą, ciężką

B). Powietrze przenikające w głąb ziemi wywiera wpływ bardzo wielki na kiełkowanie nasienia.

Znaleziono iż powietrze wynosi $^1/_4$ część objętości warstwy ornéj. Trzydzieści więc litrów miałkiej ziemi, odpowiadających każdej roślinie zawierają w sobie $7^1/_2$ litrów powietrza, na hektarze zaś, uprawionym do głębokości 30 centym: mamy go 75,000 stóp sześć. Jeśli rola nie dość jest pulchną, to powietrze nie ma do jéj wnętrza łatwego dostępu, i roślina na niej rozwijająca się, cierpi. Im pulchniejszym jest grunt, tem skuteczniej chroni nasienie od gwałtownych zmian atmosferycznych, tem lepiej zatrzymuje w sobie ciepło. Ciekawe doświadczenie Grouvena dowodzi, iż wzruszając do głębokości $2^1/_2$ ct. co trzy dni ziemię, piękne i silne wyhodować możem rośliny.

C). Ażeby nasienie kiełkowało potrzeba, aby powietrze i rola były dostatecznie ciepłe, z obróbką więc gruntu na wiosnę należy wstrzymać się do pory, w której grunt ogrzał się dostatecznie. Z resztą właściwa pora pracy na polu zależy od jego położenia, od gatunku gruntu i meteorologicznych warunków okolicy. Rolnik powinien obserwować przyrodę i stosować się do niéj z uprawą roli.

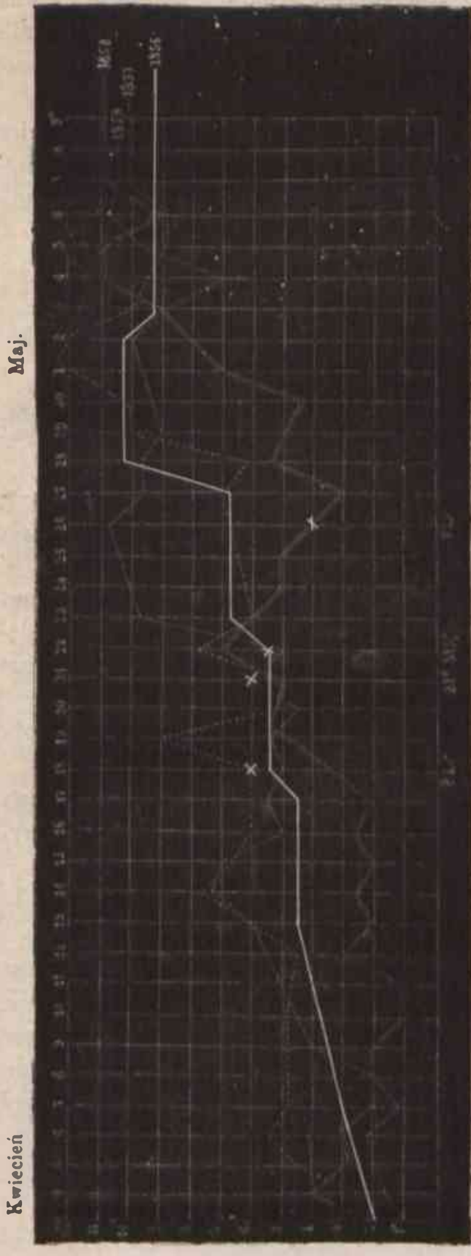
W wielu miejscowościach Rossyi weszło w zwyczaj sadzić w dniu, w którym summa codziennych temperatur gruntu, zaznaczanych od chwili, w której cieplik ziemi przejdzie 1° R. (1°,25 C), dojdzie, a raczéj wyniesie 80° R. (100 C). W tym celu umieszcza się w ziemi, w głębokości 4 werszków (18 ctm.) termometr; co rano o 6 godzinie zapisuje się ilość stopni ciepła.

Figura 1-a przedstawia nam obraz graficzny temperatury gruntu przez przebieg lat 4. Cyfry u góry stojące oznaczają dzień i miesiąc, cyfry zaś z lewej strony temperaturę podług Reaumura.

Z tabeli tej widzimy, iż w latach 1856, 1857, 1858 i 1859 roz- rozpoczęto sadzenie 22, 18, 26 i 21 Kwietnia przy jednych i tychże samych warunkach klimatycznych; następnie linie temperatury pokazują nam, iż wzrost ciepła począwszy od 1° na jednakich odbywasię warunkach, co dowodzi, iż sadzenie w każdym razie rozpoczynać można 18, niekiedy nawet 14 Kwietnia. Doświadczenia te powinny by znaleźć naśladowców, na większą zaś skalę praktykowane, niewąt-

pliwie wzbogaciłyby zasób naszych wiadomości o prawach przyrody.

Fig. 1.



Przy tym sposobie oznaczania właściwéj pory do sadzenia buraków dwa punkta niedostatecznie zdają mi się być uzasadnione: 1° dlaczego cyfra 80° R. za podstawę przyjętą została, gdy doświadczenie, które samo tylko kwestyę tę rozstrzygać może, mówi nam, iż nie tyle na tych osiemdziesięciu stopniach ile na stałym — stanowczym wzroście ciepła oprzeć się należy. 2° dla czego ustawiano ciepłomierz w głębokości 18 ct. to jest w warstwie, której cieplik w słabym tylko związku z początkiem kiełkowania stoi? Wszak nasienie składamy 2 centymetry głęboko tylko, młoda roślina zaś potrzebuje kilku dni czasu, zanim korzonki jej na 15 do 18 ct. zagłębią się.

Agronomowie, o których mówię, lepsze mieliby co do siejb wskazówki, gdyby ciepłomierz od 6—8 ct. zapuszczali tylko, gdyby czekali dopóki temperatura ziemi stale na wysokości 5—6° R. (6—7°C.) utrzymywać się nie zacznie. Błędem jest także obserwować temperaturę gruntu li tylko z rana.

W r. 1861 zauważyłem sam iż ziarno buraka kiełkuje i roślina się rozwija wtedy nawet gdy temperatura gruntu, o 6-ej rano, równa 0° a nawet 1° to jest w warunkach, których by żadna inna roślina nie zniosła. W tym więc wypadku, jeżeli rozwija się roślina, to rozwój ten ciepłu dziennemu zawdzięczyć można, zimno nocy albowiem, dopóki słońce nie ogrzeje ziemi, wegetacyę przytłumia. Należy więc chcąc temperaturę gruntu oznaczyć, więcéj doświadczeń wykonać. Średnią temperaturę oznaczymy łatwo obserwując ciepłomierz o 8 rano 2 z południa, 8 wieczór i dzieląc summę uzyskanych stopni przez 3. Przypuśćmy iż zaznaczyliśmy:

z rana . . .	8° Cels.
w dzień . . .	12°5 „
wieczorem . .	10° „

Średnia temperatura równa więc 22°,5 : 3 = 7°,5 C.

Stałe, w mierze, utrzymywanie się temperatury tej, oznaczałoby iż pora do uprawy gruntu nadeszła.

W ten postępując sposób, do sadzenia możnaby było przystąpić wcześniéj; okoliczności tej, szczególnie w latach suchych, lekceważyć nie należy.

Ciepło jest jednym z głównych warunków kiełkowania. Na wiosnę, ciepłe promienie słońca, nowe życie wlewają w rośliny. Pod dobroczynnym wpływem ich kiełkuje nasienie, rozwijają się pączki i kwiaty, budzą z letargu owady. Okoliczność ta nasuwa nam myśl, czyby rolnik, naśladując naturę nie mógł z pomocą sztucznego ciepła przyspieszyć i zabezpieczyć kiełkowania i rozwoju nasion.

Posiawszy na wiosnę dobre nasienie buraczane młoda roślina przy cieple 11—12° C (w ziemi), po dniach 10—11, dopiero wydobywa się na powierzchnią ziemi.

Roślinie więc, na to ażeby rozwinęła się, potrzeba od 120—132 jedności ciepła (12 × 10 i 12 × 11).

Jeśli więc nasieniu przed powierzeniem go ziemi, damy pewną część tej summy ciepła to rzecz prosta, skrócimy proces kiełkowania. Jeśli tedy grunt ma 12° ciepła to trzymając nasienie wilgotne, przez 5 dni w tejże temperaturze, rzecz prosta, że nasienie to potrzebować będzie już nie 10-ciu lecz tylko 5-ciu dni czasu, na to ażeby wydobyć się z ziemi.

Sztuczne to przyspieszenie rozwoju ważne zapewnia korzyści; młoda roślina wyprzedza chwasty i daje możność wcześniejszej uprawy pola między rzędami. Nie ulega wątpliwości jednakże iż to sztuczne

podwyższenie ciepła ma swoje granice, bo roślina tylko przy cieple umiarkowanem swobodnie rozwijać się może.

Skreśliwszy te kilka uwag o właściwej do siewu porze, pomówmy o przymiotach nasienia.

Nasienie daje początek kiełkowi, który wszystkie części przyszłej rośliny zawiera. Nasienie wydaje roślinę tego samego co ono samo gatunku. Nasienie rzepy wyda tylko rzepę, ziarno pastewnego buraka, roślinę w cukier ubogą, ziarno cukrowego buraka roślinę okopową, cukrodajną, posiadającą wszystkie pierwowzoru swego przymioty. Choć wielu więc fabrykantów w dziedziczność zalet tych nie wierzy, twierdzę jednakże iż dla fabrykanta niesłychanie ważną jest rzeczą używać do siewu nasienia z bogatych w cukier buraków.

Do okoliczności tej wielką przywiązuję wagę. Mamy mnóstwo odmian buraków z kórych każda od wieków nabytemi odróżnia się własnościami. Burak pastewny z najbogatszych gruntów zebrany, zawsze w cukier ubogim będzie. Zresztą teoryę naszą popierają przykłady, z życia innych roślin poczerpnięte. Weźmy jabłko np. sok jabłka zwykle zawiera od 10—11°/o cukru, mamy jednakże jabłka, które choć w tym samym ogrodzie dojrzały posiadają od 16—18°/o cukru.

Nie idzie zatem jednakże ażeby dobre nasienie miało nam w każnym razie dać dobre, w cukier bogate buraki. Jak wyżej powiedzieliśmy przymioty te, w znacznej części, zależą od rodzaju gruntu, od nawozu, uprawy, klimatu i t. p. Liczne doświadczenia jednakże jasno dowodzą nam iż najlepsze nasienie najlepsze daje buraki. Praktyka uczy nas również, iż dobre nasienie przy złym nawozie i gruncie, zły da rezultat i naodwrót średniej dobroci ziarno, na doskonałej posadzone ziemi sowicie opłaci pracę.

Niech każdy producent, chcący poznać wpływ jaki grunt jego na różne gatunki buraka wywiera, następujące przedsięweźmie doświadczenie: niech na jednem polu, w jednej głębokości, posadzi różne gatunki nasienia, równie starannie obrabia je, następnie niech z każdego gatunku weźmie po 50 buraków i zbada rezultat, jaki przeróbka ich wyda. Postępowanie to niewątpliwie do zamierzonego doprowadzi go celu.

Przy wyborze nasienia łatwość kiełkowania takowego uwzględnić należy. Świeże nasienie wschodzi prędzej niż dwuletnie; nasiona zaś te pomieszane razem dają nam wschód nierówny.

Wielkość nasienia wywiera także pewien wpływ; im nasienie jest miększe tem i roślina będzie silniejsza. Niedojrzałe nasienie prawi-

dłowo wegetującej rośliny wydać nie może. Coś podobnego widzimy w królestwie zwierząt, gdzie przodkowie przelewają na potomstwo swoje własności. Zresztą ilość czerpanego z ziemi przez roślinę pożywienia zależy nie tylko od zasobu pierwiastków nagromadzonych w gruncie, lecz i od ilości organów, które pierwiastki te absorbować mogą. Ponieważ grube nasienie na wstępie zaraz daje silniejsze korzonki niż nasienie drobne, logicznie więc przypuszczać można, iż przy tej samej jakości, pierwsze, lepszy da nam rezultat.

Nasienie buraka składa się z torebki zawiérającéj w sobie od 3—5, brunatną substancyą pokrytych, ziarn; z każdego z ziarn tych wyrosnąć może roślina. Przy kiełkowaniu część torebki odrywa się, korzonek swobodnie zapuszcza się w ziemię, łodyga zaś rośnie ku górze; czasami, (szczególnie na płaskiem bardzo polu) torebka wydostaje się na powierzchnię ziemi równocześnie z rośliną. Chcąc zapewnić sobie szybszą wegetacyą zanim nasienie powierzy się ziemi, niektórzy rolnicy usiłują ułatwić warunki kiełkowania. W tym celu nasienie zanurza się w wodę od 12 –18° stopni ciepła mającą lub skrapia się tą wodą. Ziarno zdaje się potrzebować tego zwilżenia, gdyż pochłania ilość wody wadze jego wyrównywającą (100% czasami nawet 170%).

Przy dostateczném cieple, w ten postępując sposób możemy wywołać w nasieniu kiełkowanie za nim złożymy je w ziemię. Zwilżanie to ma jednak pewne złe skutki: woda, w któréj zanurzyliśmy ziarno, zabarwia się na brunatno, rozkłada więc część w ziarnie znajdujących się pierwiastków. Woda ta zebrana i ogrzana wydziela zapach amoniakalny co dowódzi, iż rozpuściła w sobie pewną ilość ciał azotowych, za pokarm młodéj roślinie służyć mających. Ztąd to zapewne pochodzi, iż roślinki z moczonego wyrosłe ziarna są słabsze od innych i więcéj żółte, cechy te zaś są tém wybitniejsze, im dłużéj nasienie moczono. Widziałem próby na wielką skalę odbyte, w których kilkakrotnie zwilżano ziarno; plon z tego ziarna był prawie żaden. Drugiém niekorzystném następstwem moczenia jest ta okoliczność, iż wodą przesiąknięte nasienie szybko wysycha, ziarno takie ginie, jeśli złożymy je w ziemię pozbawioną wilgoci i z siewem na ciepłą natrafimy pogodę.

Niekorzystnych następstw tych unikniemy, jeśli zamiast czystéj wody do zwilżenia ziarna użyjemy moczu lub gnojówki. Płyny te same będąc przesycone solami nie wiele substancyi odbiérają nasieniu, nawzajem zaś napawają je użyzniającemi pierwiastkami; rośliny,

z tak traktowanego wyrosłe ziarna, odznaczają się zdrową wegetacyą z ciemnozieloną barwą naci.

Prócz tego bogata w sole hygroskopijne gnojówka, zabezpiecza od wyschnięcia nasienie. Doświadczenie uczy nas, iż 2—3 dniowe moczenie przy temperaturze 18° jest najkorzystniejszém. Przekonano się również, iż gnojówką zwilżone ziarno przy niesprzyjających warunkach nawet siódmego dnia już wschodziło, gdy tymczasem inne ziarna po 4,5 a nawet 6-cio dniowém moczeniu dopiéro 8-go lub 9-go dnia z ziemi się wydobywały.

Metodzie téj zarzucają, iż jest nie naturalna. Tym, którzy zdanie to głoszą radzę przypatrzéć się działaniu przyrody: nasienie buraka dojrzewa na pniu w jesieni.

Nasienie dziko rosnących buraków wysypuje się samo i w ziemi w porze zimowéj, znajduje wilgoć, która pozwoli im wzejść na wiosnę. Fakt ten ma miejsce na zapuszczonych buraczyskach. Cóż robi rolnik? Zbiéra nasienie i w miejscu suchém przechowuje je do wiosny. Ziarno, w warunkach tych postawione wysycha; czyż nie logicznem będzie zwrócić mu utraconą wilgoć? Wypada tylko wybrać stosowną metodę moczenia, metodą tą zaś, zdaniem naszém jest ta, która ziarno gnojówką zwilżać zaleca.

Podług Grouvena (1857) z wielu do preparowania nasienia użytych substancyi, najlepsze rezultaty dały:

Guano (użyte do posypania ziarna wodą zwilżonego).

Kwas saletrzany (1 cz. na 100 cz. wody).

Skoncentrowana gnojówka, a nadewszystko azotan potażu, użyty do posypania ziarna zmoczonego gnojówką.

W r. 1860 doświadczałem następujących substancyi:

Moczu w połowie rozcieńczonego wodą (100% ziarna, kiełkowało w dni 7 po siewie; rośliny były silniejsze i więcéj zielone od tych, które wyrosły z nasienia czystą wodą zmoczonego).

Roztworu fosforanu amoniaku 2° Baume'go (71% nasienia wzeszło po upływie dni siedmiu.)

Kwasu azotnego (1 cz. na 100 wody); kiełkowanie mozolne 25% wzeszło po dniach dziewięciu.

Roztworu saletry, (5 cz. na 100 wody); kiełkowanie silne; 85% wzeszło po dniach siedmiu.

Dodać tu muszę, iż ziarna w roztworach solnych moczone (przy 13°,75 C.) po upływie dni trzech opadały na dno naczynia, gdy tymczasem nasienie w czystéj wodzie zanurzone pływało po niéj co poka-

zuje, iż w przypadku piérwszym, część znajdujących się w płynie soli, przez ziarno pochłoniętą została.

Ilość pochłanianéj przez ziarno wody zależy od ciepła. Haberlandt twierdzi, iż po 24 godzinném moczeniu nasienie zabsorbuje:

przy	4°45 C. . .	69%
„	10°45 „ . . .	91%
„	15°60 „ . . .	95%
„	18°50 „ . . .	97%

Metoda posypywania sproszkowanym nawozem nasienia zwilżonego gnojówką dobre da rezultaty, jeśli użyjemy w tym celu niezbyt silnie działającéj, kiełkowaniu nie szkodzącéj substancyi. Saletra, wapno sproszkowane do posypywania użyteczne być mogą: wapno równocześnie broni nasienie od napaści robaków. Gnojówką użyznione ziarno wydaje roślinę, w ciągu pierwszych dni 14 szybko i zdrowo rozwijającą się. Rezultat ten łatwo doświadczeniem potwierdzić; młoda roślina łacniej uchroni się od owadów, pewniejsze stanowisko zajmuje, organa dostarczające jéj pożywienia rozwijają się wcześniéj i silniej. Początek wegetacyi jest najniebezpieczniejszą dla rośliny porą. Streszczając to co wyżéj powiedzieliśmy, najkorzystnjejszém i najpraktyczniejszém będzie postępowanie następujące. Moczy się ziarno przez 24 lub 48 godzin w gnojówce, potem rozrzuca się w warstwach 10 Ct. grubości mających i tak się trzyma przez 2—3 dni. Tak przygotowane nasienie leżéć może pięć dni bez zagrzania się i miéć będzie temperaturę 12—13°, co odpowiada połowie summy potrzebnych mu jedności ciepła. O wpływie postępowania tego na wczesne i pewne wzejście nasienia przekonałem się z próby w roku 1860 wykonanej. Na jedném i tém samém polu posiałem 12 kwietnia nasienie niepreparowane, 18-go zaś tegoż miesiąca ziarno podług wyżéj przytoczonéj metody przygotowane. To ostatnie wzeszło 26-go kwietnia, ziarno zaś naturalne dopiéro dnia 2 Maja.

Moczenie przeto ziarna przyśpieszyło wzrost rośliny o 12 dni. Gdyby z powodu deszczu czas siewu uległ opóźnieniu, można ziarno preparowane przechowywać bez szkody przez długi przeciąg czasu, należy tylko ziarno włożyć w wodę zimną, któréj temperatura w razie potrzeby obniża się za pomocą lodu. Trudności przeto nie są wielkie i w praktyce łatwo dadzą się przezwyciężyć.

Pozostawiając ziarno moczone rozsypane w cienkiej warstwie potrzeba pilnować, aby się nie zagrzało, to bowiem wpłynęłoby szkodliwie na zdolność kiełkowania. Zamiast moczenia ziarna zalecają nie-

którzy skrapianie tegoż, po rozgarnięciu go w cienkiéj warstwie. Tym sposobem można także przyśpieszyć rozwój kiełka, ale baczyć także należy, aby temperatura zbytecznie się nie podniosła. Skrapianie należy powtarzać kilkakrotnie, albo też skrapiać ciągle przez kilka dni.

Jakąkolwiek zastosujemy metodę, możemy być pewni, opierając się na doświadczeniu innych krajów, że preparowanie nasienia dobre wyda rezultaty. Podług Humboldta (Podróż do krajów podzwrotnikowych Tom 2, str. 234) w Ameryce „nasiona kawy układają w kupy i umieszczają w środku tychże kawał mięsa obwiniętego w liść bananu. Tak kiełkują one przez 15 dni, a potem dopiéro przesadzają się na grunt. Roślinki tym sposobem powstałe dzielniéj się opierają skwarowi słonecznemu, jak roślinki, które wyrosły naturalnie."

Mięso i liść bananu są tu jakby nawozem dodatkowym i sprowadzają silniejszą wegetacyę. Przekonano się, że dobrze jest moczyć w wodzie przez 24 godzin nasiona Prosa cukrowego (Sorgo) i przed siewem (Novara, podróż naokoło świata).

Po opisaniu sposobu przyrządzania nasienia przystąpimy teraz do oznaczenia *ilości* nasienia, potrzebnego na daną przestrzeń gruntu.

Stosownie do własności gruntu, daje się między roślinami odległość wynosząca od 30 do 45 Ctm. (12—18 cali ang.), z każdéj strony. Tym sposobem będzie na hektarze

przy odległości	30 Ctm.	(12 cali ang.)			111,000	roślin
„ „	33	„	13¼	„ „	91,800	„
„ „	36	„	14½	„ „	77,100	„
„ „	39	„	15½	„ „	65,700	„
„ „	40	„	16	„ „	62,500	„
„ „	42	„	16¾	„ „	52,600	„
„ „	45	„	18	„ „	49,300	„

Przyjąwszy ilość największą t. j. 111,800 roślin na hektarze, potrzeba użyć tyleż nasion (każde nasienie może wydać 2—4 roślin). Ponieważ 1 kilogr. nasienia buraczanego zawiéra 34—35000 ziarn, przeto teoretycznie potrzebaby tylko 3—4 kilogr. nasienia na hektar.

W praktyce używa się wszakże 18 kilogr. czyli 600,000 ziarn. Ponieważ każde ziarno może wydać 2 rośliny, widzimy ztąd, że przy odległości 30 Ctm. siejemy dziesięć razy więcéj, a przy odległości 40 Ctm. 20 razy więcéj jak teoretycznie oznaczono.

Nadmiar ten nasienia usprawiedliwiony jest tém, że pewna część nasion może być niezdolna do kiełkowania, tudzież że niektóre ziarna

umieszczone zostaną w ziemi w nieodpowiedniej głębokości, co jest bardzo szkodliwe, jak to niżéj zobaczymy.

Dalej ziarno i młody zarodek, zawiérając w sobie cukier, wystawione są na zniszczenie przez owady. Z tego to powodu ziarna późno wschodzące, wydają bardzo mało roślin, a przeciwnie im nasienie rozwija się silniej zaraz z początku, tém więcéj wydać może roślin. We Francyi nasienie buraków powlekają olejem z nasienia *lnianki* (Camelina sativa) którego zapach odstrasza owady.

Wreszcie ostatnim powodem użycia nadmiernéj ilości nasienia jest to, że wschodzi ono lepiéj, gdy umieszczono jest w ziemi nie pojedynczo ale w kupkach. W tym razie chociaż niektóre korzonki i rośliny zostaną zniszczone przez owady, reszta roślin oprze się: gdy zaś nasiona rozrzucone są pojedynczo, łatwo utworzyć się mogą miejsca puste na polu czyli luki.

Z tych to powodów nakazaném jest użycie nasienia w nadmiernéj ilości, dopóki inny nie zostanie wynaleziony środek.

Czas potrzebny do kiełkowania, jak to już mówiliśmy, tém jest krótszy im temperatura jest wyższa. Stosunek ten jednak nie jest bynajmniéj stały. Haberlandt doświadczył, że przy temperaturze 4,7° ziarno potrzebowało do wzejścia 22 dni, podczas gdy przy temperaturze

10°,45, wschodziło w dni 9
15°,60 „ „ 3¾
18°,5 „ „ 3¼

Ogólne summy ciepła, wypadające z pomnożenia stopni termometru przez liczbę dni, były między sobą różne, w każdym z tych wypadków, a mianowicie:

103,4 — 91,5 — 58,5 — 69,37.

Mówiliśmy już wyżéj, że umieszczenie nasienia w niejednostajnéj głębokości, bardzo niekorzystnie wpływa na jego wschodzenie.

Najczęstszą przyczyną luk czyli pustych miejsc na polu jest podług Grouvena umieszczenie nasienia zbyt głęboko, (puste miejsca mogą wynosić 5 do 30% ogólnéj powierzchni). Poniżéj podajemy doświadczenie wskazujące głębokość najodpowiedniejszą.

Miesiąc i dzień wzejścia		Głębokość w jakiéj ziarno zostało umieszczone				
		6m/m5	13m/m5	19m/m	26m/m	40m/m
Marzec	31	„	6	10	7	„
Kwiecień	1	„	13	17	17	2
„	2	1	26	30	30	8
„	3	1	32	40	37	16
„	4	3	40	44	41	19
„	5	14	50	47	45	24
„	6	39	62	49	54	30
„	7	51	69	54	56	32
„	8	52	71	57	56	37
„	9	53	71	57	57	40
„	10	53	71	57	60	42

Rośliny z nasienia umieszczonego w głębokości 6,5m/m były bardzo małe; przy głębokości 40m/m wątłe i słabe. Rośliny z nasion umieszczonych w głębokości 13,5m/m były najpiękniejsze i najsilsze; rośliny z nasion przykrytych 19 i 26m/m nie wiele się różniły od poprzedzających.

Grouven (w r. 1862) podał co do głębokości umieszczania nasienia buraków, następujące spostrzeżenia:

Ziarna umieszczone w głębokości	Piérwsze roślinki okazały się przy końcu dni	Liczba roślin		
		8 dni	12 dni	16 dni
		po siewie		
1 centymetr.	5 dni	19	23	24
2 „	$5^{1}/_{3}$ „	14	20	21
3 „	$5^{1}/_{2}$ „	15	22	23
4 „	$6^{1}/_{2}$ „	15	16	17
5 „	$6^{3}/_{4}$ „	8	17	18
7 „	$8^{2}/_{3}$ „	4	12	14
9 „	10 „	1	5	7

Rezultaty te zgadzają się najzupełniéj z własnemi mojemi doświadczeniami i dowodzą, że rośliny tem są liczniéjsze i silniéjsze im nasienie zostało płyciéj umieszczone.

Podług Grouvena ziarno umieszczone:

w głębokości 1 centymetr. daje 3 rośliny
„ 5 „ „ 2 „
„ 8 „ „ 1 „

Rośliny wtedy są najsilniéjsze, gdy nasienie umieszczone było w głębokości 1 do 3 ctm.

Najwłaściwszą przeto głębokością jest 12—25$^{m}/_{m}$. Własności gruntu wpływają na zmianę tych cyfr w pewnych granicach.

Z tych moich doświadczeń przekonałem się, że czas wzejścia pojedynczych roślin jest bardzo różny, tak że trudno oznaczyć trwanie kiełkowania. Przyjąwszy za podstawę tę chwilę, w któréj tyle jest roślin ile posiano ziarn, to kiełkowanie trwać będzie, przy temperaturze 13°:

13	dni,	gdy	ziarno	było	umieszczone	w głębokości	6,5$^{m}/_{m}$
9	"	"	"	"	"	"	13
9	"	"	"	"	"	"	19
9	"	"	"	"	"	"	26
12	"	"	"	"	"	"	40

Ogólne summy ciepła wynoszą w tym razie 195 — 135 — 135 — 135 i 180.

Podług doświadczeń Stephens'a z 40 ziarn posadzonych przy temperaturze 23,75, w głębokości 26$^{m}/_{m}$, wzeszło 31 ziarn czyli 77%, po upływie 4 dni i 12 godzin, to jest przy ogólnej summie ciepła 106,9.

w głębokości 53$^{m}/_{m}$ wzeszło 29 roślin, czyli 72% po upływie 5 dni i 8 godzin Ogólna summa ciepła: 136,5

w głębokości 80$^{m}/_{m}$, wzeszło 20 roślin, czyli 50% po upływie 8 dni 18 godzin. Ogólna summa ciepła: 207,8.

Szybkie lub powolne wschodzenie zależy przeto w burakach od głębokości w jakiéj nasienie umieszczono. Ziarno umieszczone zbyt głęboko nie ma dosyć siły do podniesienia przykrywającéj je warstwy ziemi. Chociaż Stephens utrzymuje, że jedna roślinka podnieść może ciężar 100 kilogr., twierdzenie to wydaje mi się zbyt przesadzonem. Warstwa ziemi gruba na 10 decymetrów kwadratowych nie waży więcéj nad 10 kilogr., tak że nawet na gruntach ścisłych, gdy się utworzy skutkiem deszczów skorupa, ziarno nie powinno mieć żadnéj trudności w wydobyciu się na wierzch. A jednak w takich warunkach ziarno nie wschodzi, pomimo że grunt zawiera w sobie dosyć powietrza (¹/₄ objętości) do odżywiania roślinki w tym okresie wegetacyi. Jako praktycy, nie możemy przeto zbytecznéj dawać wiary téj sile bajecznéj wschodzącego ziarna.

Słowem jak to już powiedzieliśmy głębokość 18 do 20$^{m}/_{m}$ zapewnia najprędsze wzejście rośliny. Z tego to względu siewnik zasługuje na piérwszeństwo: umieszcza on ziarno w jednostajnéj głębokości, czego ręka ludzka nie jest w stanie wykonać.

Pod wpływem powyżéj przytoczonych okoliczności, tudzież pod wpływem pogody i mniejszéj lub większéj staranności siewu, przyjąć można, że ze 100 ziarn otrzymamy 70 do 90 buraków, to jest liczbę zmniejszoną o 10 do 30%.

Liczba buraków jaką może wyżywić dany grunt zależy głównie od jego siły. Grunt bogaty zniesie więcéj roślin, aniżeli grunt ubogi. Ponieważ jednak fabrykant cukru unikać powinien produkowania buraków zbyt wielkich, na gruncie przeto bardzo żyznym rośliny stać powinny gęściéj. Daje się téż jednéj roślinie stosownie do własności gruntu od 6 do 18 decymetr. kwadr. powierzchni. Nie zawsze jednak wielkość i waga buraka jest proporcyonalna do wyznaczonéj mu przestrzeni. Burak z powodu swojéj budowy nie może szukać pożywienia zbyt daleko. Korzeń buraka jest wrzecionowaty i chociaż przenika ziemię do znacznéj głębokości, (widziałem korzenie sięgające na 1,25 metr. głębokości, aż do rurek drenowych) nie rozszerza się jednak wcale i czerpie pożywienie nie z warstw otaczających, ale głównie z warstwy głębszéj. Być wprawdzie może, że pokarmy przechodzą z warstw sąsiednich gruntu do warstwy przez burak wyczerpanéj, w żadnym jednak razie nie może on jednak spożytkować środków pożywnych z danéj mu powierzchni. Gdyby tak było, to burak mający do rozporządzenia 18 decymetr. kwadrat., powinienby być 3 razy większy, jak burak korzystający tylko z 6 decymetr. kwadrat. tegoż samego gruntu. Tak wszakże nie jest i stwierdzę to rezultatami moich doświadczeń.

W trzech doświadczeniach:

6	decym.	kwadr.	powierz.	gruntu,	wydały	buraki	ważące	0,335	kilog.
12	"	"	"	"	"	"	"	0,365	"
18	"	"	"	"	"	"	"	0,48	"

Waga buraków wzrasta zatém wraz z przestrzenią danego mu miéjsca, ale waga ta podnosi się tylko o 50%, gdy miéjsce zwiększy się 3 razy.

Dawanie przeto burakom więcéj miejsca nad 12 do 18 decym. kwadr. nie zgadza się z interesem fabrykanta. Na poparcie tego zdania przytoczyć można doświadczenia wykonane na wielką skalę. P. Bronsch w Balakleja, dobry agronom, zwiększywszy o 20% ilość roślin na swoim gruncie otrzymał plon znacznie wyższy. Prawda, że plon wyższy więcéj wyczerpuje ziemię, i że więcéj potrzeba jéj zwrócić, ale zarazem zwiększa dochód czysty, który jest głównym celem każdego racyonalnego gospodarstwa. Zarazem prowadzi to fabrykanta do osiągnięcia celu, który polega na otrzymaniu jak największéj ilości i jak najlepszéj jakości buraków z jak najmniejszéj przestrzeni. Jeżeli

fabrykant otrzyma tym sposobem za wiele buraków (co się zdarza bardzo rzadko), to poprzestać może na obsiewaniu mniéjszych przestrzeni i tym sposobem znajdzie się w dogodniéjszych dla produkcyi warunkach. Przeciwnie, jeżeli miewał buraków mało, to siew gęstszy może tę ilość znacznie zwiększyć.

Buraki rozmieszczają się albo w kwadratach (fig. 2) albo w rombach czyli kwadratach skośnych (fig. 3) albo wreszcie w rzędach. Sadzenie w kwadraty czyli w szachownicę jest bardzo regularne, łatwe do dopilnowania. Romby dają téż same dogodności i pozwalają oprócz tego lepiéj zużytkować przestrzeń gruntu.

Fig. 2

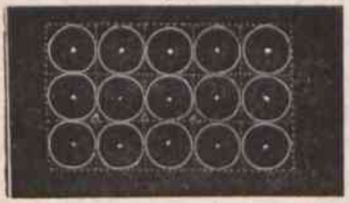


Fig. 3.

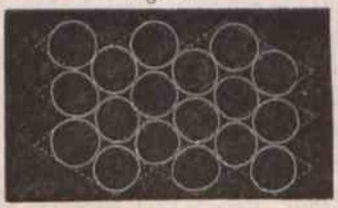
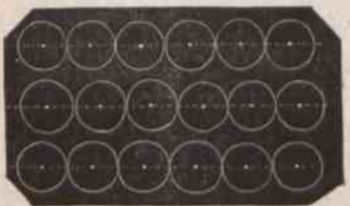


Fig. 4



Jak to widać na odnośnéj figurze, sadząc w romby, można przy jednakowéj odległości między roślinami, więcéj otrzymać roślin z danéj przestrzeni, jak sadząc w kwadraty.

Przyjąwszy, że burak czerpie pożywienie z równéj odległości na wszystkie strony, przestrzeń czynna gruntu przedstawiać będzie koło, opasujące każdy korzeń, miejsca *a*, *a*, *a*, pozostające między kołami, są stracone bezpożytecznie. Otóż te przestrzenie większe są w wypadku przedstawionym na fig. 2, jak na fig. 3. Już A c h a r d zalecał siew w romby; dziś jeszcze metoda ta jest najkorzystniéjszą, bo daje najwięcéj roślin z danéj przestrzeni, nie zwiększając kosztów uprawy. Siew tego rodzaju można wykonać siewnikiem, uważając tylko gdzie powinien zaczynać się każdy nowy rząd.

Siew rzędowy zasługuje na pierwszeństwo w krajach gdzie robocizna jest droga, tudzież w wielkich gospodarstwach, gdzie do pielenia używa się narzędzi konnych.

Zdawałoby się, że siew w romby powinien dawać plon największy. Tymczasem z doświadczeń moich, których rezultaty podaję poniżéj, okazało się co innego. Nie uważam, jednak, tych doświadczeń za stanowcze i daję je tylko jako wskazówkę.

Metoda siewu.	Liczba roślin.			Waga			Gęstość soku		
	teoretycznie.	w rzeczywistości.	stosunek w %	korzeni	liści	stosunek liści do korzeni	Stopnie Ballinga	cukier wykazany przez polaryzacyę	Iloraz
Przy powierzchni 6 decymetr. kwadr. dla każdej rośliny.									
I Kwadraty. . .	52	39	75	27	12	85	12,9	8,95	69 %
II Romby . . .	63	49	77,5	26	17	65,4	13,5	10,1	75 %
III Rzędy $^{40}/_{16}$ Ctm.	63	37	60	31	22	70	12,8	8,8	68 %
Ogółem	178	125	70,8	84	61	72,6	13	9,25	71 %
Waga jednej rośliny 0,335 kilogr.									
Przy powierzchni 12 decymetr. kwadrat dla każdej rośliny.									
I Kwadraty. . .	30	23	70,6	12	10	83	12,9	9,8	76, %
II Romby . .	36	27	75,	22	15	70	12	8,4	70, %
III Rzędy $^{40}/_{32}$ Ctm.	32	31	66,5	25	20	80	2,35	9,3	75,3%
Ogółem	98	81	82,6	59	45	77,7	12,4	9,17	74%
Waga jednej rośliny 0,365 kilogram.									
przy powierzchowni 18 decymetr. kwadr. dla każdej rośliny.									
I Kwadraty. . .	19	18	94	15	15	100	12,4	3,7	70 %
II Romby . . .	24	24	100	20	15	75	12,1	9,34	69 %
III Rzędy $^{40}/_{16}$ Ctm.	15	15	83	20	13	65	12,3	8,61	70 %
Ogółem	61	57	93,4	55	43	78	12,3	8,55	69,3%
Waga jednej rośliny 0,48 kilogram.									

Nadmieniłem już, że z doświadczeń tych nie należy wyciągać stanowczych wniosków i że sadzenie w romby przedstawia znaczne korzyści.

W jakikolwiek sposób rozmieścimy nasienie ważną jest rzeczą, aby w każdym rzędzie rośliny leżały na jednéj linii prostéj dla ułatwienia następnéj uprawy i dozoru.

Buraki sadzą się albo ręcznie, albo téż za pomocą siewników.

Pod Magdeburgiem sadzą buraki zwykle ręką, co jest usprawiedliwione z rozmaitych względów: pola są małe, przez co siejąc siewnikiem traci się wiele czasu, robotnicy są staranni, do tej pracy nawykli, tak iż wykonywają ją dobrze i małym kosztem, wreszcie siew ręczny wszedł tu już w zwyczaj od dawna. Sadzenie odbywa się dwojakim sposobem. W pierwszym sposobie pole najprzód znaczy się motykami albo też walcami drewnianemi, w linie przecinające się pod kątem prostym lub ukośnym. Nasiona sadzą się na przecięciu tych linij. Przy drugim sposobie rozciągają się od jednego brzegu pola do drugiego równolegle liny, opatrzone w węzły, oznaczające odległość między rzędami. Pomiędzy temi linami przeciągnięte są cieńsze sznurki, także z węzłami, które oznaczają miéjsca, gdzie nasienie ma być umieszczane. W miéjscach tych robotnik za pomocą łyżki, albo maléj motyczki robi mały dołek, składa weń pięć lub sześć ziarn, które następnie lekko przykrywa ziemią. Tym sposobem po wzejściu otrzymuje się kupki czyli pęczki roślin, rozmieszczone bardzo regularnie. Siew ten zowią siewem *kupkowym*, dla odróżnienia od siewu w rzędy. Sposób ten tę przedstawia korzyść, że nasiona wschodzą prędzéj z powodu, że przy większéj ich liczbie wywiązuje się podczas kiełkowania większe ciepło. Młode roślinki łatwiéj się też opierają nocnym przymrozkom, aniżeli gdy stoją pojedynczo, wreszcie bezpieczniéjsze są od owadów, które wszystkich roślin nie wyniszczą i pozostawią w najgorszym razie przynajmniéj jedną zdrową roślinę a tym sposobem plon będzie pewniéjszy. Robotnik sadząc w ten sposób, czyni to z wielką regularnością, któréj nie podobna jest zachować przy sadzeniu w rzędy na grzbietach redlni. Kiełkowanie i rozwój roślin tak zasadzonych postępują szybko, ale za to korzenie często się splatają, tak iż podczas przerywania buraki tak sadzone więcéj mogą ucierpieć, jak buraki siane w rzędy.

Siewniki zapewniają wszelkie wskazano wyżéj korzyści, tak iż wynagradzają sowicie niedogodności połączone z użyciem każdej maszyny. Siewnik składa ziarna w jednostajnéj głębokości, czego ręka

ludzka wykonać nie może, a widzieliśmy wyżej, jak warunek ten jest ważnym. Dalej, siew maszynowy jest znacznie tańszy, jak ręczny Wszędzie też, gdzie uprawiają buraki na znacznych przestrzeniach, siewniki w coraz większe wchodzą użycie. Zaprowadzono siew rzędowy prawie powszechnie w Austryi, we Francyi, w Rossyi i w Węgrzech, zwłaszcza gdzie z powodu znacznych do obsiania obszarów, potrzeba się spieszyć z robotą. Zarzut jaki stawiano, że siewnik nie na wszystkich przydatny jest gruntach, nie ma podstawy, a co najmniéj jest nie dosyć ściśle określony. Przy obecnych udoskonaleniach można siewnikiem siać pod górę i z góry etc. zresztą gdzie grunt jest bardzo nierówny nieopłaca się zwykle zakładać cukrowni. Zarzucają przeto siewowi rzędowemu wiele rzeczy, z któremi on nie ma związku. Przy chęci i wytrwałości wszystkie te niedogodności można przezwyciężyć.

Z pomiędzy siewników którem można siać na grzbietach redlin, najwięcej znane są siewniki Garrett'a i Hornsby'ego.

Do siewu kupkowego wynalazł siewnik M. Kutzer w Durnkrut; zalety tego siewnika stwierdzono praktycznie. Siewnik Kutzer'a, nagrodzony medalem złotym na wystawie powszechnéj w r. 1867 zasługuje mojem zdaniem na szczególne zalecenie; siewnik ten pozwala siać z taką regularnością, jak gdy się sadzi ręką, a nadto umieszcza nasienie w jednostajnéj głębokości, czego ręka wykonać nie potrafi.

Jakiegokolwiek użyjemy siewnika, potrzeba zawsze użyć potem walca, ale dopiero gdy ziemia dostatecznie obeschnie, to jest w parę dni po siewie.

Tym sposobem zwierzchnia warstwa gruntu drobniéj się rozkruszy i dokładniéj przylgnie do rośliny, co wpływa nadzwyczajnie na pomyślny wrost zasiewu.

Wreszcie walec wyrównywa i wygładza powierzchnię gruntu, co znaczne w następstwie zapewnia korzyści. Dla osiągnięcia tego celu korzystniéj jest, gdy walec nie jest bezpośrednio połączony z siewnikiem, lecz wykonywa robotę swoję oddzielnie. W tym razie niepotrzeba czekać z siewem aż ziemia zupełnie obeschnie; zresztą walec działając cokolwiek późniéj, ściśléj otacza rośliny ziemią pulchną i suchą. Najlepiéj jest używać w tym celu walca z trzech części złożonego, z których dwie idą na przodzie, a trzecia wypełnia pozostawiony między niemi przedział. Taki walec stosuje się dokładnie do wszystkich nierówności gruntu i daje pracę dokładniéjszą, aniżeli walec pojedynczy, znacznéj długości. Walec taki powinien być wszakże

tak urządzony, aby każda z trzech części miała ruch niezależny i swobodny.

Rozdział IV.

Pielęgnowanie buraków podczas ich wzrostu.

Jednėm z pierwszych spostrzeżeń, jakie człowiek uczynił co do wzrostu roślin, było to, że każda roślina do ukończenia swojego rozwoju potrzebuje pewnego, ściśle określonego czasu. Co do wielu bardzo roślin można oznaczyć z góry, z dosyć wielką ścisłością, czas ich wzejścia, kwitnienia i rozwinięcia nasion. W tych okresach rozwoju roślin,zmienia się ciągle ich skład i ich sprawy żywotne, w pierwszym okresie wzrostu rośliny wytwarzają zupełnie inne produkta, jak później. Czas więc wywiera wpływ znaczny na rozwój roślin, ale sam czas bez współdziałania ciepła,byłby czynnikiem powolnym i niepewnym. Obniżenie temperatury zewnętrznéj może zupełnie powstrzymać rozwój organów rośliny. Ileż to razy zimna wiosna niszczy nadzieje zbiorów. Ileż to razy jesteśmy świadkami jak ilość plonu zmienia się stosownie do roku, na jednym i tym samym gruncie, chociaż wyłożymy tęż samą pracę, użyjemy tych samych nawozów etc. co powinnoby nam zapewnić plon również wysoki.

Winna latorośl posłużyć tu może za wybitny przykład. Rok dobry daje wino obfite, wzmacniające i dobrego smaku. Rok następny, pomimo że rośliny i grunt są też same i tylko zmieniają się warunki zewnętrzne,—może dać wino gatunku pośledniego.

Toż samo dzieje się i z burakami. Własności ich zależą od wpływu pogody, przeciwko której walczyć nie możemy. Widziałem lata tak niepomyślne, że całe kraje skarżyły się na nieurodzaj buraków; w parę lat późniéj przy téj saméj metodzie uprawy, na tych samych gruntach etc. otrzymano plony bogate i cukier wyborowego gatunku; soki były tak czyste, że fabrykant nie potrzebował robić prawie

nic więcéj, jak zebrać tę szacowną mannę. To objaśnia nam dlaczego w jednéj i tej saméj cukrowni wydatek cukru może być niższy lub wyższy, stosownie do roku, i to w granicach bardzo szerokich.

Nie należy nigdy zapominać o tych faktach: dowodzą one, że dla otrzymania dobrego plonu buraków, potrzebne jest współdziałanie czasu i ciepła w odpowiednim stosunku.

Stosunek ten dostrzeżono już od dawna na innych plonach. Oprócz czasu potrzebują one także pewnéj ilości ciepła do odbycia normalnéj wegetacyi. Notując codziennie temperaturę średnią od siewu aż do żniwa otrzymamy tym sposobem ogólną summę ciepła. Summa ta jest ogólnym wyrazem połączonego działania czasu i ciepła na roślinność, a otrzymać ją można mnożąc liczbę dni przez temperaturę średnią codzienną. Dla wielu roślin oznaczono tym sposobem z wielką dokładnością, jakiéj summy ciepła wymagają od zasiania aż do dojrzenia.

W ostatnich czasach wykonano w tym kierunku liczne doświadczenia i co do buraków. Najciekawszym jest tu wpływ ciepła, które tak przeważnie działa na tworzenie się cukru w burakach.

Ciepło krajów południowych wytwarza w saméj rzeczy wielką ilość cukru w roślinach. W naszéj szerokości rośliny cierpią częstokroć jedynie z tego powodu, że brak im kilku stopni ciepła.

Dobre buraki cukrowe można produkować we wszystkich krajach, w których summa dziennych temperatur dosięga 3,100° C. Summa ta rozdziela się na pojedyncze miesiące w następujący sposób:

Kwiecień.	225
Maj	475
Czerwiec.	555
Lipiec	550
Sierpień.	562
Wrzesień	442
Październik.	269
Ogółem	3088.

W latach, w których summa ciepła była mniéjsza, sok buraków był, podług moich doświadczeń, najgorszego gatunku; zdaje się że cukier nie miał czasu się wyrobić, jak to objaśnią niżéj podane cyfry. Z tablic tych okazuje się, że w latach których temperatura dosięgła tylko summy 2674°, buraki były ubogie w cukier i wydały sok mocno zanieczyszczony.

Woda jest nietylko konieczną częścią składową roślin ale służy

jeszcze jako środek rozpuszczający w sobie części nawozu i doprowadzający je do korzeni roślin, jest zatem pośredniczką między pokarmami zawartemi w gruncie, a rośliną. Na początku lata, kiedy korzenie buraków pobierają pokarmy organiczne i nieorganiczne z największą chciwością, grunt nie jest w stanie dostarczyć tych pokarmów w dostatecznéj ilości, jeżeli deszcz nie przyjdzie mu w pomoc. W takim razie rozwój buraków jest powstrzymany: dni ciepłe i słoneczne tak korzystnie w ogóle działające na rozwój wszystkich roślin, mogą wpłynąć niekorzystnie na plon. Rośliny bowiem nie mają dosyć czasu do zapuszczenia korzeni w ziemię i do zaopatrzenia się przy ich pomocy w środki pokarmowe, do których rozpuszczenia brak jest dosdatecznej wilgoci. Słowem wysokość plonu roślin gospodarskich zależy w znacznéj części od obfitego deszczu we właściwym czasie. Co do buraków, gdyby rolnik mógł w czasie ich rozwoju sprowadzać deszcz na zawołanie, mógłby mieć zawsze plon najwyższy. Buraki rozwijałyby się lepiéj, waga plonu zwiększałaby się, a co jest jeszcze ważniéjszą rzeczą, jakość plonu byłaby wyższa, bo po rozwinięciu liści, siły wegetacyjne rośliny skierowałyby się wyłącznie do wytwarzania pierwiastków cukrowych.

Wpływ deszczów jest główuym powodem, że zdania rolników tak są podzielone, co do skuteczności nawozów, mianowicie sztucznych. Aby dojść pod tym względem do stanowczych rezultatów, potrzebaby powtarzać doświadczenia przez lat kilka, o ile możności na tym samym gruncie i z uwzględnieniem wpływów meteorologicznych. Lata mokre i lata suche dają rezultaty wprost przeciwne. Nadmiar pokarmów rozpuszczonych w gruncie pochłonięty przez korzenie, przechodzi w sok który przez to nietylko że staje się rzadszy i uboższy w cukier, ale nadto zawiera więcéj soli i materyj azotowych. Stwierdziło to długoletnie doświadczenie.

Rozrzedzenie soku burakowego skutkiem nadmiernych deszczów, jako też skutkiem pochłaniania przez korzenie wodnistych roztworów z gruntu dochodzi częstokroć do 2% Ballinga t. j. przeszło jeden Beaume'go. Bogactwo soku w cukier zmniéjsza się proporcyonalnie do tego, bo taż sama ilość materyi suchéj rozpuszczona jest w większéj ilości wody. Nie na tem jednak kończy się szkodliwy wpływ nadmiernych deszczów. Zbyt obfity pokarm jakiego dostarczają one roślinie, idzie głównie na zwiększenie objętości korzenia i liści, a przez ten czas, gdy tworzy się nowa tkanka organiczna, wytwarzanie cukru jest zawieszone. Gdy deszcz trwa ciągle, burak nabiera dążności do

wypuszczania coraz nowych liści. Otóż, jak tego zdają się dowodzić poniżej przytoczone rozbiory, wytwarzanie cukru w burakach wtedy dopiero się zaczyna, gdy liście już są wykształcone. Jasna więc rzecz, że w tym razie sok będzie bardzo ubogi w cukier. Ważną przeto byłoby rzeczą przy następnych doświadczeniach, aby obok zapisywania średniéj temperatury, zaznaczano również stopień wilgoci w powietrzu i ilość opadów deszczowych. Szczegóły te notują też teraz przy wszystkich prawie doświadczeniach. Poniżéj zamieszczamy tablicę ułożoną w r. 1860, a wykazującą wpływ ciepła i deszczów. Na nieszczęście nie zapisywaliśmy stopnia wilgoci w powietrzu, która z pewnością ma wpływ bardzo znaczny.

Siew buraków uskuteczniono w d. 22 Kwietnia; rośliny zbyteczne wyrwano d. 24 Maja.

Cyfry w téj tablicy podane nie stanowią stale wzrastającego szeregu, jak to zwykle ma miéjsce w tablicach tego rodzaju; chodziło nam wszakże głównie o podanie rezultatów naszych doświadczeń nie zaś o poparcie teoryi lub z góry powziętego zdania. Pomimo to jednak cyfry te jasno wykazują wpływ deszczu. W d. 4 Września sok zawierał 13,4% cukru, przyczem ilość cukru stanowiła 72,4% ogólnéj ilości części stałych. W skutek ulewnego deszczu bogactwo soku spada do 7%, a cukier stanowi już tylko 60% ogólnéj ilości części stałych. Deszcz więc wprowadził do buraków ilość części obcych, wyrównywającą ubytkowi cukru. Jednocześnie liczba liści wzrastała nadzwyczajnie, przez co cukier nagromadzał się daleko wolniéj i sok był zanieczyszczony. Wrócimy jeszcze późniéj do rezultatów podanych w téj tablicy.

B r e t s c h n e i d e r znalazł w burakach z różnych lat następujące różnice, co do zawartości:

W r.	1857	19,95 %	cukru	0,368 %	azotu,	0,715 %	popiołu.
„	1858	10,63 „	„	0,377 „	„	0,815 „	„
„	1860	10,42 „	„	0,219 „	„	0,703 „	„
„	1861	12,78 „	„	0,168 „	„	0,755 „	„

Miesiąc	Dzień	Buraki: Liczba buraków użytych do doświadczenia	Buraki: Waga: korzeni	Buraki: Waga: liści	Buraki: Waga: jednego korzenia	Buraki: Waga: liści z jednej rośliny	Sok: Balling %	Sok: Cukru %	Sok: Iloraz czystości (1)	Ile dni trwała wegetacya	Deszcz w centymetrach, który spadł od czasu siewu	Liczba dni deszczowych	Summa temperatur dziennych otrzymana z pomnożenia liczby dni przez średnią temperaturę gruntu, 18°	Liczba liści zielonych
Czerwiec .	22	20	1000	3700	50	185	6,7	3,7	55,2	60	11c,7	25	764	12—22
,, . .	24	13	1000	3800	77	315	7,2	4,2	58,8	62	11c,7	25	—	—
Lipiec . .	2	8	1392	1960	174	245	13,2	9,7	73,3	70	13c,3	28	522	18—26
Sierpień. .	18	12	1680	852	140	71	15,2	10,6	70	104	15c,4	31	536	40—25
Wrzesień .	4	8	1076	276	127	34,5	18,5	13,4	72,4	120	16c,1	32	477	8—12
,, . .	15	10	860	450	86	54	12	7	60	130	32c,0	36	—	12—18
,, . .	24	5	1460	900	292	180	10,2	6,5	63,7	139	32c,4	37	—	18—24
Październik	6	5	1130	980	226	196	11,5	7,8	68	155	32c,4	37	375	—
													2674	

(1) **Iloraz czystości soku wykazuje ile jest cukru dającego się wykryć zapomocą polarymetru w 100 częściach materyj stałych, oznaczonych zapomocą aerometru Balling'a.**

Nie mogę sądzić inaczéj, tylko że ta różnica między burakami z różnych lat pochodzi głównie z wpływu pogody, bo grunt, nawóz, sposób uprawy, lub nasienie nie mogłyby w jednym i tym samym kraju wywołać różnic tak znacznych.

Do ogólnych warunków wpływających na rozwój roślin zaliczyć wszakże należy *światło*. W ciemności żadna roślina silnie rozwinąć się nie może; liście pozostają blade (chlorotyczne). Buraki hodowano w cieniu daleko mniéj zawierają cukru, jak buraki które wzrastają swobodnie pod wpływem światła słonecznego.

Po tych ogólnych uwagach przystępujemy do ściśléjszego zbadania rozwoju buraków, a przedewszystkiem tworzenia się pierwszych liści i pierwszych korzonków. Młoda roślinka posiada w zawiązku wszystkie organa żywotne; im organa silniéj rozwiną się w początku tém łatwiéj roślina może czerpać pożywienie, tém dzielniéj się rozwija w następstwie. Im silniéjsze są korzonki, tém większą mają powierzchnię, tém więcéj przyciągają pożywienia. Podobnież im silniéj rozwiną się pierwsze listki, tém więcéj będzie roślina czerpać pożywienia z powietrza. Roślina, która ucierpi w pierwszéj młodości nie dojdzie nigdy do zupełnego, prawidłowego rozwoju i to właśnie jest jednym z powodów skłaniających nas do zasilania nasienia środkami nawozowemi, zdolnemi do wzmocnienia rośliny w pierwszym okresie jéj wzrostu.

Wreszcie ze względu na licznych nieprzyjaciół napastujących młodą roślinkę, pożyteczną jest rzeczą skrócić o ile można pierwszy okres jéj rozwoju. Otóż nic tak pomyślnie nie działa na przyspieszenie wzrostu młodéj rośliny, jak nawóz łatwo rozpuszczalny, zawierający w sobie pierwiastki pożywne potrzebne dla rośliny. Ponieważ burak jest rośliną potażową, a mocz lub gnojówka zawierają wiele alkaliów pod postacią rozpuszczalnych fosforanów lub siarczanów, jasną jest rzeczą, że gnojówka jest najodpowiedniéjszym środkiem nawozowym do przygotowania ziarn buraków do siewu.

Stwierdzają to wreszcie wykonane przezemnie doświadczenia, których wyniki wyżéj podane zostały.

Młode roślinki rozwijają się lepiéj gdy pochodzą z nasion umieszczonych kupkowo, aniżeli z nasion leżących pojedynczo w rzędach. Za przyczynę podają, że w tym razie ciepło wywiązujące się przy kiełkoniu łatwiéj się zachowuje i wpływa na dalszy rozwój zarodka. Oprócz tego, jak to już widzieliśmy, rośliny wyrastające pęczkami, więcéj dają pożywienia owadom i robakom, tak iż łatwiéj jedna przynaj-

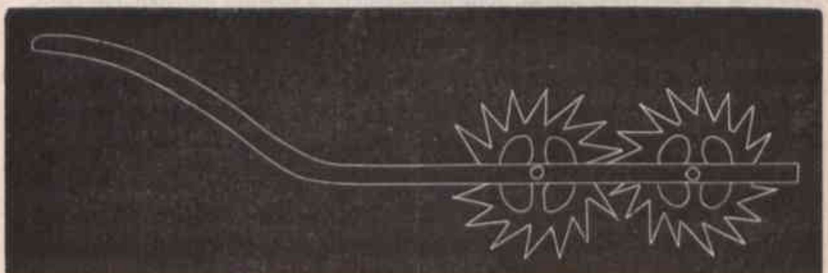
mniéj roślinka pozostanie nietknięta. Przytem przedziały między kupkami są dosyć znaczne, tak, iż owady z jednéj kupki na drugą nie tak łatwo przechodzą.

Przeciwnie przy siewie rzędowym korzonki stojąc w odosobnieniu więcéj są narażone na uszkodzenie przez owady, które przenoszą się z jednéj rośliny na drugą, blisko stojącą. Wreszcie rośliny stojące kępkami łatwiéj się opierają działaniu przymrozków nocnych i łatwiéj połączonemi siłami przebić mogą skorupę tworzącą się na roli po ulewnych deszczach.

Na gruntach ścisłych bywa jednak skorupa tak twarda, że nawet kępki roślin przebić jéj nie mogą, co znaczny sprowadzić może uszczerbek w plonie.

Kutzer w Durnkrut zbudował rodzaj walca z ostro zakończonemi zębami, który kruszy skorupę, bez uszkodzenia roślin. Fig. 6 przedstawia to narzędzie.

Fig. 6.



Młode roślinki sprężyste i silne bardzo prędko prostują się t. j. wychodzą ze stanu skurczenia, w jakim mieściły się w zarodku. Najprzód ukazują się na wierzchu dwa drobne i delikatne listeczki. Do tego stopnia rozwoju dochodzą rośliny w pomyślnych okolicznościach, w ciągu dni 15. W tym czasie ogólna długość liści i korzeni dochodzi do 5 centymetr. blisko, i położenie roślin rysuje się wyraźnie na polu. Jest to pora najwłaściwsza do pierwszego pielenia za pomocą motyki lub wypielacza, aby wzruszyć grunt i wytępić chwasty, a przez to ułatwić wzrost buraków. Pierwszą tę robotę, do któréj tak wielką pod Magdeburgiem przywiązują wagę, zaniedbują często w innych krajach, pod pozorem oszczędności. Zapominają, że chwasty zabierają burakom część pożywienia, a późniéj powstrzymują je w rozwoju.

Jak tylko rośliny dorosną 8 Centm. wysokości, tak iż łatwo dadzą się uchwycić, przystępuje się do przerywania, czyli przerzedzania.

Jedną ręką przytrzymuje się roślina najsilniéjsza, a drugą ręką wyrywa się wszystkie rośliny słabsze.

Gdy rośliny zasiane były kupkowo zdarza się często, że korzenie ich są splecione, tak iż przy wyrywaniu może się obruszać i ta roślina, którą pozostawiamy. Wypadek ten, mogący niekorzystnie wpłynąć na dalszy rozwój buraka, nie ma miéjsca gdy buraki zasiane są rzędowo, bo w takim razie każda roślina stoi oddzielnie. Rośliny rozwijają się bez przerwy daléj, podczas gdy rośliny siane w kupki po przerywaniu zwykle chorują i pochylają się. Dopiero następnego dnia roślinki podnoszą się i po pewnym czasie przychodzą zupełnie do siebie.

Utrzymują niektórzy, że w tym właśnie czasie tworzy się zielona główka buraka, przez ogołocenie z ziemi, górnéj części korzenia.

Fig. 7.



Przerywanie wykonać należy jak można najwcześniéj, bo roślina rozwija się daleko prędzéj gdy nie potrzebuje się dzielić pokarmami zawartemi w gruncie, z resztą roślin sąsiednich. Jeżeli rośliny zbyt długo pozostawimy bez przerwania, to liście ich wydłużają się i żółkną, gdy tymczasem po przerwaniu liście zachowują kształt naturalny i są barwy ciemno-zielonéj. Należy przeto przerwać buraki we właściwym czasie, bo wszyscy praktycy zgadzają się na to, że buraki przerwane w czas bywają cięższe i bogatsze w cukier. Do przerywania wybrać należy czas wilgotny, utrzymują nawet, że wybór dnia do téj czynności ma wpływ na dalszy rozwój buraków.

Fig. 7 przedstawia roślinę buraka, wyrwaną przy końcu Maja zdjętą fotograficznie.

Koszt przerywania zależy od zręczności robotników i ceny dnia roboczego. Używają się do téj roboty zwykle dzieci, które wykonywają ją zręczniéj, a przytem nie tak ugniatają i udeptują ziemię. Przyjmują w ogóle, że na hektar potrzeba 16 do 20 robotników. Co do okopywania może to być robota bardzo łatwa, albo bardzo mozolna, stosownie do wzrostu i stanu roślin tudzież do czasu. Obli-

Fig. 8.



czają zwykle na okopanie hektara 16 do 24 dni roboczych. W późniéjszym czasie robota ta wypada taniéj, jak na początku wiosny.

Natychmiast po przerwaniu przystępuje się do powtórnego okopywania Ziemia przez to porusza się, łatwiéj pozwala powietrzu wnikać i doprowadza do korzonków nowe pokarmy. Jednocześnie oczyszcza się grunt ze szkodliwych chwastów.

Wpływ tych robót na rozwój roślin jest nadzwyczaj korzystny i rezultaty usprawiedliwiają najzupełniéj wielką wagę przywiązywaną przez gospodarzy do dokładnego obrobienia buraków motykami. Jest nawet wiéjskie przysłowie: że *cukier robi się motyką.* Okopywanie nadaje gruntowi własność przyciągania wody, co bardzo ważną jest rzeczą dla buraków, które podczas lata wiele potrzebują wilgoci.

W lecie téż, powietrze najwięcéj zawiéra wilgoci, która wsiąkając w te warstwy gruntu, gdzie leżą korzonki, doprowadza do nich ciągle nowe pokarmy i tym sposobem wpływa na silny wzrost roślin. Je-

Fig. 9.



dnocześnie spulchnienie ziemi wpływa na szybszy rozwój liści, a tém samém na obfitsze i prędsze tworzenie się cukru, który, jak to już widzieliśmy, wtedy dopiéro zaczyna się wyrabiać, gdy liście są już w pełni swojego rozwoju. Im prędzéj to nastąpi, tém większą będzie ogólna ilość cukru. Ta wykazuje zresztą jasno, że w piérwszym okresie wzrostu roślina przyswaja głównie pokarmy przeznaczone na liście i że większa część cukru pokazuje się dopiéro po przebyciu tego okresu. Aż do połowy Lipca waga liści jest większa jak waga korzeni. W dniu 2 Lipca liście ważyły średnio 245 gram a korzenie tylko 174 gram. W Czerwcu waga korzeni była stosunkowo jeszcze mniéjsza bo na 185 gram liści, było tylko 50 gram korzeni. Na fig. 8, 9, 10 i 11 przedstawiamy zdjęte z natury wizerunki buraków w różnych okresach rozwoju, a mianowicie przy końcu Czerwca i Lipca, tudzież na początku Września i Października. Z figur tych widocznėm jest, że w piérwszéj młodości burak rośnie głó-

wnie w liście; starać się też należy przez spulchnianie ziemi wspiérać tę dążność natury. Spostrzeżenia nad rozwojem buraków były robione

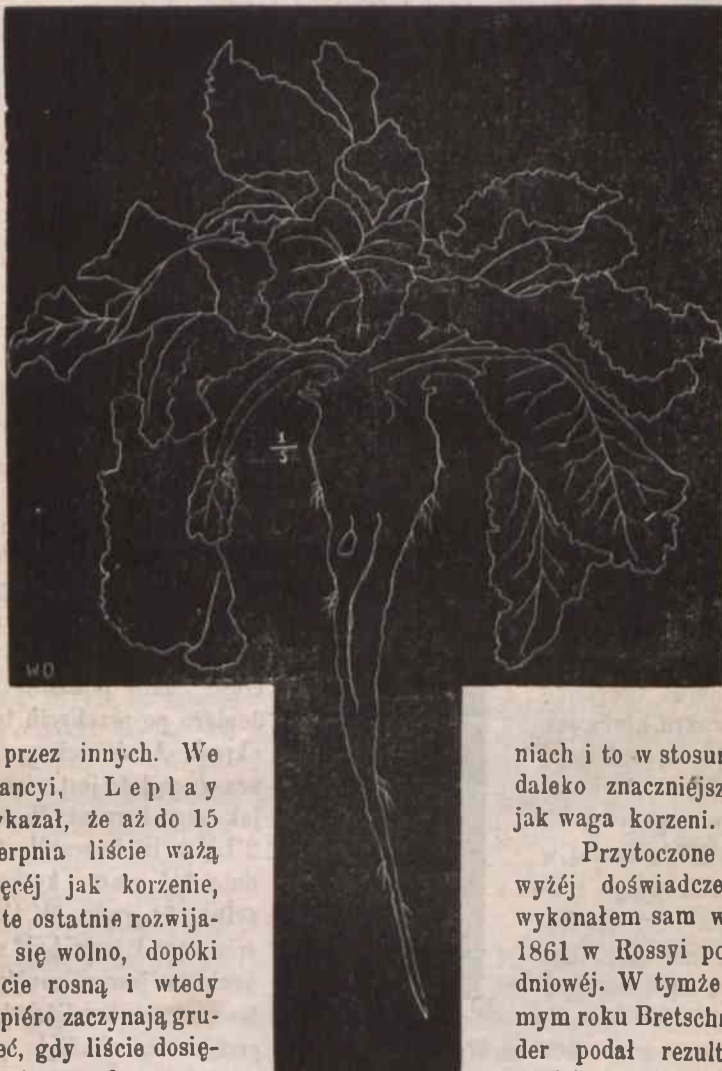


Fig. 10.

i przez innych. We Francyi, L e p l a y wykazał, że aż do 15 Sierpnia liście ważą więcéj jak korzenie, że te ostatnie rozwijają się wolno, dopóki liście rosną i wtedy dopiéro zaczynają grubieć, gdy liście dosięgną już zupełnego rozwoju. Jednocześnie z wagą, zwiększa się także ilość cukru w korzeniach i to w stosunku daleko znaczniéjszym jak waga korzeni.

Przytoczone powyżéj doświadczenia wykonałem sam w r. 1861 w Rossyi południowéj. W tymże samym roku Bretschneider podał rezultaty swoich doświadczeń wykonanych w Niemczech. Rezultaty te były następujące:

Data doświadczenia	Liczba buraków użytych do doświadczenia	Waga jednego korzenia w gramach	Waga liści z jednego buraka w gramach	Stosunek wagi korzenia do wagi liści	Procent cukru w burakach	Procent cukru w 100 częściach soku
Pogoda zmienna Czerwiec 12	374	0,2005	?	?	2,13	?
„ „ 21	16	5,3	?	?	4,78	?
„ Lipiec 1	4	32,5	?	?	3,12	?
„ „ 9	3	78,3	286	1 : 3,65	4,99	?
„ „ 16	3	109,6	226	1 : 2,06	8,86	?
„ „ 23	3	82,0	168	1 : 2,04	10,24	12,16
„ „ 29	3	166,0	224	1 : 1,34	?	13,28
„ Sierpień 8	3	124,0	107	1 : 0,56	11,27	14,44
Deszcz „ 10	2	221,0	162	1 : 0,73	9,42	12,72
„ „ 17	6	238,0	165	1 : 0,69	10,13	12,92
„ „ 26	3	228,0	121	1 : 0,53	10,52	12,16
„ Wrzes. 4	3	300,0	170	1 : 0,56	12,84	14,88
„ „ 14	3	257,0	139	1 : 0,54	11,23	14,20
„ „ 19	1	586,0	346	1 : 0,59	11,45	12,16
„ „ 19	1	323,0	94	1 : 0,29	11,68	14,20
„ „ 19	1	214,0	64	1 : 0,30	11,70	13,76
„ „ 19	1	188,0	65	1 : 0,34	13,04	15,86
„ „ 19	1	143,0	72	1 : 0,50	11,27	?
„ „ 19	1	204,0	50	1 : 0,25	13,15	14,88
„ „ 19	1	169,0	38	1 : 0,22	10,80	13,40
„ Paździer. 10	3	437,0	?	?	12,03	13,56

Zgodność tych spostrzeżeń, dokonanych w trzech różnych krajach, dowodzi stanowczo, że w piérwszym okresie wzrostu burak rozwija się głównie co do liści, podczas gdy organa podziemne t. j. korzenie rosną bardzo wolno; przeciwnie rzecz się ma w drugim okresie.

Z tablicy powyższéj pokazuje się nadto, że czas najwłaściwszy do okopywania trwał aż do końca Lipca, czyli biorąc ściśléj, aż do 8 Sierpnia. W dniu tym roślina doszła do tego okresu wzrostu, w którym liście są już zupełnie wykształcone, w końcu przeto Lipca okopywanie buraków powinno już być skończone, bo głównym jego celem jest przyśpieszenie wzrostu liści, które są organami oddychania, i przyśpieszenie téj chwili, w któréj cukier zaczyna się gromadzić w korzeniach. Cel ten osiągnięty jest w końcu Lipca; liście przestają się rozwijać, a korzeń rozpoczyna właściwe sobie sprawy. Począwszy od téj epoki starać się należy, ażeby cukier mógł się tworzyć i zgęszczać; potrzeba zatém pozostawić roślinę w spoczynku, i unikać wszelkiéj

uprawy motyką, bo robota ta byłaby teraz zbyteczną. Gdyby kto spulchniać chciał ziemię i w tym jeszcze czasie dałby przez to nowy popęd do rozwoju liści, a tém samém zmniéjszyłby zawartość cukru w korzeniach.

Doświadczenia moje wykazały rzeczywiście, że ciągły wzrost liści szkodliwie wpływa na sok, tak pod względem jego ilości, jako też jakości. Przysłowie gospodarzy, że trzeba dać burakowi czas *do wy-*

Fig. 11.



spania się, jest prawdziwe i zgodne zarówno z prawami fizyologicznemi jak i z długoletniém doświadczeniem.

Co do *liczby* okopywań, które przed tą epoką powinny być wykonane, zdania są bardzo podzielone. Pod Magdeburgiem, na zasadzie dobrze zrozumianego interesu fabrykantów, okopują zwykle trzy

razy, a niekiedy nawet pięć. Z tego to może powodu buraki magdeburgskie tak są bogate w cukier i dają sok tak łatwy do przeróbki. W innych krajach, już to przez źle zrozumianą oszczędność, już to z powodu braku rąk lub wygórowanéj ceny robocizny, gospodarze nie spulchniają ziemi tak często i poprzestają na dwukrotném okopaniu. Nie można się dziwić, że plon bywa niezadawalający tak pod względem jakości, jako téż ilości.

Zbyt częste okopywanie mogłoby zaszkodzić w tym chyba razie gdybyśmy mieli do czynienia z gruntem słabo wodę pochłaniającym (z gruntem piaszczystym np.), w klimacie bardzo gorącym i suchym. W takich warunkach widziałem sam, że buraki więdły w gruncie; wysuszenie było tak mocne, że dawały się one wyciągać z ziemi bez żadnego oporu. Na takich gruntach zbyt częste poruszanie ziemi prowadzi do szybszego wyparowania zawartéj w niéj wody. W takich krajach, (w Węgrzech, w Rossyi południowéj) należałoby starać się raczéj o zmniéjszenie tego parowania, przez sadzenie drzew i żywopłotów. „Drzewa, powiada Humboldt otoczone są, dzięki parowaniu i promieniowaniu liści, atmosferą świeżą i nasyconą parą wodną. Wpływają one przeważnie na zasilanie źródeł, nie przez to wprawdzie jak dawniéj sądzono, że przyciągają wilgoć z powietrza, ale przez to, że zasłaniają ziemię od bezpośredniego działania promieni słonecznych, a tym sposobem zmniéjszają parowanie wody deszczowéj. Wycinając lasy, z pośpiechem nieoględnym, jak to czynią europejscy osadnicy w Ameryce (nie tylko w Ameryce!), przyśpieszamy wyschnięcie źródeł a przynajmniéj zmniéjszamy znacznie ilość dostarczanéj przez nie wody.” Zdanie to nie da się lepiéj nigdzie zastosować jak w Rossyi południowéj, gdzie gorące wiatry przebiegają bez przeszkody stepy pozbawione drzew i krzewów i odparowują z trudną do uwierzenia szybkością wilgoć zawartą w gruncie. Doświadczenia P. Charnok pokazują, jak silném jest wysuszające działanie wiatru i o ile działanie to jest wyższe od ciepła słonecznego. Badacz ten wykazał przez doświadczenie, że wiatr i słońce działając jednocześnie odparowują 89 do 90 Ctm. wody, podczas gdy zabezpieczywszy wodę od działania słońca, wiatr sam odparowuje 59 do 60 ctm. t. j. $^2/_3$ ogólnéj ilości (Farmers Magazine). Zresztą działanie wiatru znane jest dobrze w życiu codziennem (przy suszeniu bielizny etc.). Płoty i drzewa nie dozwalałyby wiatrowi przebiegać po nad ziemią z taką szybkością, i zmieniałyby jego kierunek. Być może, że w krajach przez nas wymienionych, byłoby nawet korzystnie mieszać z gruntem jaką substancyę

przyciągającą wodę, a nie szkodliwą dla roślin pod względem tworzenia się cukru; substancya taka przyciągałaby wilgoć z ziemi i doprowadzała ją do korzeni, wraz z pewną częścią wilgoci zaczerpniętéj z powietrza, a przy tem zwracałaby ziemi wilgoć, która za pośrednictwem liści uchodzi w powietrze. Ilość wilgoci tym sposobem traconéj, przy wielkiéj ogólnéj powierzchni liści buraka, nie jest bynajmniéj nic nie znacząca. *Philipps* znalazł, że liście rośliny polianthus parują dziennie 11 gr. wody na każdy decymetr kwadratowy ich powierzchni.

Okoliczności wszakże, w których zbyt częste okopywanie mogłoby zaszkodzić, są bardzo rzadkie i nie mają w ogóle miéjsca w krajach odpowiednich pod uprawę buraków. Motyka jest przeto dla plantatora narzędziem szacownem, którego używać powinien kilkakrotnie. Ważną przy tém jest rzeczą, aby motyka była dobrze *wyostrzona*, bo w tym tylko razie może ona dokładnie wycinać chwasty, zagłębiać się w ziemię i należycie ją spulchniać. Ponieważ zaś narzędzia te łatwo się tępią na ziemi zawierającéj piasek i częstego wymagają ostrzenia, zalecić możemy, aby brać w pole toczydła na taczkach i ostrzyć motyki na miejscu. Przy użyciu motyki, zwłaszcza po raz pierwszy, starać się należy, aby nie poruszyć ziemi bezpośrednio przy buraku leżącéj i nie wystawiać na działanie powietrza górnéj części korzenia. Inaczéj utworzyłyby się tak zwane *zielone główki*, które zawierają sok nieczysty i w cukier ubogi.

Ważną także jest rzeczą, aby motyka nie uszkodziła żadnego liścia. Szkodę ztąd wynikającą poznaliśmy już mówiąc o rozwoju liści. Liście są organami bardzo ważnemi; przyciągają bowiem pokarmy z powietrza i ułatwiają wymianę gazów. Wzrost ich przeszkadza rozwojowi korzenia i tworzenia się cukru; uszkadzając liście opóźniamy chwilę, w któréj cukier zaczyna się wytwarzać.

Zamiast motyki używają często maszyn, tak zwanych wypielaczy czyli kultywatorów, których wyższość lub niższość pod względem jakości pracy w porównaniu z motyką, zależy głównie od okoliczności miejscowych. Pewną jest rzeczą, że maszyna nie może zastąpić zupełnie starannéj roboty ręcznéj i nie może działać tak blisko przy samych korzeniach. Za pomocą maszyn można przeto uprawiać tylko pas ziemi oddalony z każdéj strony od rzędów roślin na kilka centymetrów.

Postawiwszy jednak pytanie w ten sposób: jaka jest najlepsza

i najtańsza metoda do wypielania i spulchniania przedziałów międzyrzędowych, odpowiedź wypadnie na korzyść maszyn, które ciągnione końmi działają daleko prędzéj i taniéj, jak robotnicy, których zresztą trudno jest czasem dostać.

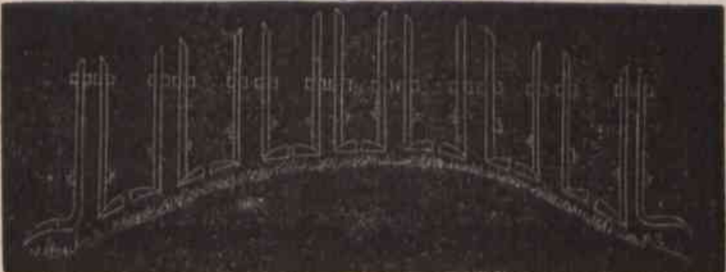
W większych gospodarstwach maszyny te są koniecznie potrzebne, bo niepodobną prawie jest rzeczą zgromadzić dostateczną liczbę robotników w czasie tak ściśle zakreślonym. Tylko małe gospodarstwa w krajach gęsto zaludnionych, mogą mieć dostateczną liczbę robotników. Ale i w takich nawet miejscowościach maszyny, których korzyść tak wybitnie ukazuje się w gospodarstwach większych, mają przyszłość przed sobą, bo dają robotę tańszą.

Najlepszą z tych maszyn jest wypielacz konny Garrett'a. Każdym przedziałem międzyrzędowym idą dwa noże i wycinają chwasty.

Wypielacz może obrabiać jednocześnie cztery rzędy, a w potrzebie nawet więcéj. Noże są ruchome, tak iż można je ustawić w ten sposób, aby roślin nie uszkadzały, a użycie téj maszyny tak jest łatwe, że robotnik prędko się z nią oswaja i może ją prowadzić, nie potrzebując żadnéj prawie nauki.

Wypielacza tego można używać nawet na gruntach nierównych i falowatych; potrzeba tylko odpowiednio ustawić ruchome ramiona, do których przytwierdzone są noże. (Fig. 12).

Fig. 12.

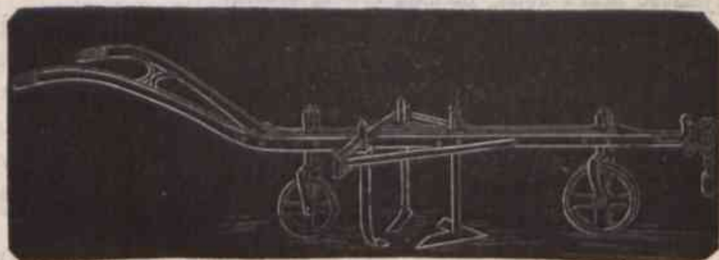


Wypielaczem tym można obrobić do trzech hektarów dziennie i z tego to względu maszyna ta jest nadzwyczaj pożyteczna przy uprawie buraków: na wiosnę puszczają się chwasty jednocześnie na wszystkich polach, i w tym właśnie czasie oczyszczenie gruntu działa najskuteczniéj na wzrost buraków, dając im przewagę nad chwastami. Oprócz tego jeżeli siew buraków wykonany został we właściwym czasie, przerywanie i obredlanie odbywać się muszą prawie jednocze-

śnie, tak iż trudno jest zebrać dostateczną liczbę robotników. Korzystniéj jest przeto z tego względu uskuteczniać siew częściowo, tak aby następnych czynności nie potrzeba było odbywać jednocześnie. Oczyściwszy za pomocą wypielacza przestrzenie międzyrzędowe, pozostanie do obrabiania motyką wązki tylko pasek ziemi, bezpośrednio przy samych roślinach, do czego wystarcza mała liczba robotników.

Inną maszynę tego rodzaju przedstawia fig. 13. Jest to wypielacz Pausom'a, który oczyszcza i spulchnia ziemię między rzę-

Fig. 13.



dami buraków, może być łatwo zastosowany do każdéj odległości rzędów i wykonywa wielką ilość pracy. Trzonki, na których osadzone są noże i radełka, powinny być okrągłe, w takim bowiem razie chwast i ziemia nie przylegają do nich tak mocno, jak do trzonków czworograniastych. Rozumie się samo przez się, że maszyn tych można używać tylko w czasie suchym. Gdy grunt jest zbytecznie przemoczony, lepiéj jest w ogóle wstrzymać się od wszelkiéj roboty.

Opisawszy powyżéj wszystkie czynności, jakich wymagają buraki w pierszym okresie swojego wzrostu, przejdziemy teraz do zbadania anatomicznych i chemicznych własności téj rośliny, tudzież przemian, jakie odbywa w tych dwóch kierunkach. Burak składa się z wielkiéj liczby komórek, zawierających w sobie czysty płyn. Liczba komórek wynosić może 100,000 w 1 centymetrze sześciennym (Otto), a gdy przytem uwzględnimy, że komórki te stanowią tylko 3—5% ogólnéj wagi buraka, będziemy mieli pojęcie o cienkości ich ścianek. Pomimo to jednak ścianki te są bardzo mocne, tak że trudno jest wydobyć zawarty w nich płyn i potrzeba użyć tarki, która komórki rozszarpuje i niszczy. Ścianki komórek składają się z błonnika (cellulozy) powleczonego materyą galaretowatą, zwaną pektozą.

Sok buraków jest to roztwór wodny rozmaitych substancyj stałych,

a mianowicie: cukru, soli, związków azotowych (proteinowych) i rozmaitych ciał organicznych, których natura chemiczna nie została jeszcze ściśle określona czyli tak zwanych materyj wyciągowych. Zawartość wody w burakach jest różna, stosownie do tego, czy rok był suchy, czy mokry. Zmienia się ona także stosownie do okresu wegetacyjnego rośliny; najwięcéj wody zawierają buraki młode.

Bretschneider znalazł następujący procent wody w burakach, na równym stopniu rozwoju:

20 Czerwca	88,78%
9 Sierpnia	88,99 „
31 „	86,62 „
15 Września	85,46 „
30 „	82,19 „
16 Października	82,19 „

Stosunek cukru do innych części stałych zawartych w soku oznaczają zwykle jako *iloraz zawartości cukru, Ballinga.* Jest to liczba określająca ile zawiera się cukru w 100 częściach materyj stałych soku; określa ona zatem względną wartość fabryczną soku i często też używać jéj będziemy w dalszym ciągu tego dzieła. Patrz str. 127 i następne). Wszystkie inne materye, które sok zawierają, oznaczają się ogólną nazwą *części obcych.*

Przeciąwszy burak w poprzek, widzimy, że składa się on z wielu warstw spółśrodkowych. Zachodzi związek godny uwagi, chociaż nie zupełnie jeszcze wyświetlony, pomiędzy grubością tych warstw i bogactwem soku w cukier. Warstwy grube zawierają zwykle sok mniéj zgęszczony, mniéj obfity w cukier, jak warstwy cienkie.

Warstwy te ułożone naokoło środkowéj osi (podług Schacht'a i Bretschneider'a) odpowiadają wprost okółkom liści. Liście zewnętrzne, najstarsze są w związku z wewnętrznemi warstwami korzenia, również najstarszemi. Przeciwnie liście wewnętrzne, młodsze, są w związku z warstami zewnętrznemi korzenia, utworzonemi na ostatku. Ztąd wnosić można z niejakiém prawem, że każda warstwa korzenia odżywia się po większéj części, za pośrednictwem odpowiedniego jéj okółka liści.

Dla sprawdzenia dokładności tego twierdzenia Bretschneider starał się zapomocą doświadczeń ścisłych i wyczerpujących wyświetlić stosunek, jaki w rozmaitych okresach wegietacyi zachodzi między rozwojem liści a liczbą warstw spółśrodkowych korzenia. Doszedł on do następujących rezultatów:

	Liczba liści wykształconych	Liczba warstw spółśrodkowych korzenia	
20 Lipca	9—12	4	
9 Sierpnia	15—18	5—7	
31 ,,	18—28	7—8	Wiele liści było już pożółkłych a w części opadłych
15 Września	18—28	7—8	
30 ,,	18—28	7—9	
16 Października	18—28	8—9	

Ponieważ zewnętrzne warstwy korzenia mają związek z liśćmi wewnętrznémi, małemi, słabemi i często wyrastającemi dopiero w jesieni po deszczu, warstwy te powinny mniéj zawierać cukru, jak warstwy wewnętrzne, zależne od liści większych i dokładniéj wykształconych.

Bretschneider znalazł w rzeczy samej, że zewnętrzne warstwy buraka były najuboższe w cukier: 17 Sierpnia oznaczył on zawartość cukru w każdéj z warstw spółśrodkowych.

Główka buraka zawierała	cukru	9,38°/o
6-ta warstwa (zewnętrzna) ,,	,,	9,38 ,,
5-ta ,, ,, ,,	,,	12,31 ,,
4-ta ,, ,, ,,	,,	11,78 ,,
3-cia ,, ,, ,,	,,	11,07 ,,
2-ga ,, ,, ,,	,,	10,93 ,,
1-sza ,, (wewnętrzna) ,,	,,	10,15 ,,
Koniec korzenia ,,	,,	9,95 ,,

Bretschneider, łącznie z Schachtem, wyciągnął ztąd wniosek, że liście zielone najprzód rozwinięte wpływają przeważnie na wytwarzanie cukru, i są właściwie biorąc, organami produkującemi cukier.

Zdaje się być rzeczą pewną, że w początkach liście przyswajają sobie wszystkie pokarmy z ziemi i z powietrza. Doszedłszy do pewnego stopnia rozwoju i znacznéj powierzchni, liście przyczyniają się do odżywienia téj warstwy korzenia, z którą pozostają w związku.

Wreszcie, w ostatnim okresie rozwoju, cała działalność liści skierowana jest do wytwarzania cukru.

Przypuszczenie to, co do działania liści stwierdzone zostało ciekawemi doświadczeniami Schacht'a. W dniu 14 Sierpnia wybrał on trzy buraki, których sok zawierał w sobie 8,6 i 8,34°/o cukru; z buraków tych oberwał wszystkie liście wykształcone, pozostawiając jedynie małe listki środkowe. W dniu 15 Września buraki te miały już nowe liście, których świeża barwa odznaczała się wybitnie na żółtem tle pola; nowe te liście oberwał także zupełnie; odrosły one

znowu w d. 15 Października. W czasie zbioru, 31 Paźd. znalazł Schacht, że buraki dwukrotnie liści pozbawione, wydały sok 12% Balling'a (6,7° Beaum'ego) i zawierający 8,34% cukru, podczas gdy buraki, które dojrzewały swobodnie i nie były obrywane z liści wykazały sok 16% Ballinga (8,9° Beaume'go) i zawierający 13,72% cukru. Podobneż doświadczenie wykonane na polu nawiezionem wykazało, że buraki nie pozbawione liści dały sok 14% Ballinga:

(7,7° Beaumego), a w nim 9,96% cukru.

buraki pozbawione liści dały sok 9% Ballinga:

(5,1° Beaumego) a w nim 5,34% cukru.

Buraki wszakże, z których oberwano liście, dosięgły téj saméj wagi, co inne. Ztąd można wnioskować, że liście zielone, doszedłszy do zupełnego rozwoju, nie działają na zwiększenie wagi buraka, lecz że jedyném i wyłączném ich zadaniem jest wytwarzanie cukru.

Wskutek tego rok niesprzyjający tworzeniu się liści, wyda buraki ubogie w cukier.

W tablicy przywiedzionéj na początku niniéjszego rozdziału pokazuje się, że buraki doszły do najwyższéj zawartości cukru (13,4%) w d. 4 Września, a w Październiku ilość ta spadła na 7,8%. Pod wpływem suszy, panującéj do 4 Sierpnia, liście zwiędły i po części opadły. Mocny deszcz, który potem nastąpił, rozwinął wprawdzie pewną kastę nowych liści, ale liście te były zbyt małe, aby działać mogły skutecznie. Skutkiem tego wzrastała wprawdzie waga buraka ale nie zwiększała się zawartość cukru.

Lato suche, po którem nastąpi jesień dżdżysta, nie wyda nigdy plonu buraków zadawalającego co do ilości cukru, bo większa część liści rozwinie się w niewłaściwym czasie. W takim wypadku dobrze by było pozostawić buraki dłużéj w kupkach bez przerywania, bo liście miałyby czas odbyć swoją czynność przy wytwarzaniu cukru Strata liści z jakiegokolwiek powodu np. w skutek gradu, owadów etc. sprowadza zawsze zmniéjszenie wydajności cukru.

Takiż sam pogląd co do wpływu liści na wytwarzanie cukru w burakach miał już Achard, w r. 1812: „Obrywając liście powiada on; nie dozwalamy pokarmom grubym, pobranym przez korzenie, oczyścić się, rozdzielić i wyrobić".

Nie należy wszakże sądzić, że bogactwo buraków w cukier, zależy wyłącznie od liści, od ich wielkości i liczby, gdyby tak było, jakże wytłumaczyć dostrzeżone przez Leplay'a fakta, że na gruncie

wapnistym buraki mają liście małe i nieliczne, a pomimo to bogatsze są w cukier, jak buraki z innych gruntów, posiadające liście silniéj rozwinięte. Grunt i zawarte w nim pokarmy większy jeszcze wywierają wpływ na zawartość cukru w burakach, jak liście. Skład buraków jest bardzo różny, nie tylko w różnych okresach ich wzrostu, ale na tém samém polu i w jednym czasie. W dwóch burakach, tuż obok siebie rosnących, zawartość cukru może być bardzo różna. Chcąc przeto dowiedzieć się o przecięciowej wartości plonu, należy wykonać rozbiór znacznéj liczby buraków, wyrwanych w różnych miéjscach pola. Ponieważ buraki z powodu swojéj budowy, czerpać mogą pożywienie tylko z najbliższego otoczenia, być zatem może, że ta różnica w ich składzie pochodzi z niejednostajnego rozdzielenia nawozu; korzenie miałyby pożywienie bardzo niejednostajne, a buraki skład bardzo różny.

Każdy burak ma dwa korzenie, częstokroć spiralnie zwinięte albo też pionowo zapuszczające się w ziemię i zaopatrzone w korzonki, zapomocą których czerpią pożywienie. Korzonki te nie pokrywają całéj powierzchni buraka, i tem są dłuższe i silniéjsze, im grunt jest uboższy. W tym ostatnim razie korzonki szukają pożywienia w dalszéj odległości, gdy go w pobliżu znaleźć nie mogą. Niekiedy cały korzeń jest podzielony na gałęzie, czyli odnogi. Jeżeli jednak grunt zawiera dosyć środków pożywnych, korzonki są małe i drobne; dopiero gdy nastanie deszcz rozwijają się one w znaczniéjszéj ilości. Z drugiéj strony podłoże zdaje się wywierać widoczny wpływ na korzenie. W gruncie pulchnym, wilgotnym i bogatym, korzenie przy małéj nawet średnicy, zapuszczają się głęboko. Podług Schacht'a sięgają one na 2,5—3 metr. W Czakobitz znaleziono korzenie zapuszczone na 1,5 metr., i sięgające aż do rurek drenowych. W téj głębokości roślina żywi się z podłoża, a korzonki jéj są małe ale bardzo liczne.

Jak to widać z cyfr przytoczonych powyżéj na różnych miéjscach waga buraka zwiększa się znacznie podczas wzrostu. Wszystkie doświadczenia zgodne są pod tym względem.

Balling znalazł następującą wagę 30 buraków.

29 Sierpnia . .	25,55 kilogr.	czyli na 1 sztukę	0,851 kilogr.
15 Września . .	30,18 „	„ „	1,060 „
30 Września . .	34,25 „	„ „	1,142 „

Każdy przeto burak zyskał na wadze 125 gram w ciągu około dni 15.

Jeżeli buraki zasadzone są w odległości 35 ctm., to będzie na hektarze 80,000 sztuk, z których zbiera się 70% czyli 56,000 buraków.

Waga plonu wynosiłaby w takim razie:
15 Września po 500 gram. sztuka . . . . 28,000 kilogr.
30 „ 28,000 kilogr. + 0,125 kilogr. × 56,000 = 35,000 „
15 Paźdz. 35,000 „ + 0,125 „ × 56,000 = 42,000 „

Bretschneider podał następujące rezultaty swoich spostrzeżeń.

	Średnia waga buraka.	Waga buraków na 1 hektarze obliczona na zasadzie poprzedzającej cyfry.
20 Lipca	0,043	3,440k
9 Sierpnia.	0,155	12,410
31 Sierpnia.	0,299	23,920
15 Września	0,361	28,880
30 Września	0,367	29,360
16 Października	0,426	24,080

Cyfr powyższych nie można uważać za prawidło stałe, zwłaszcza co się tyczy słabego przyrostu od 15 do 30 Września. Wypadek będzie zawsze cokolwiek wątpliwy, jeżeli rezultaty znalezione z małéj liczby roślin zastosujemy do znacznéj ich ilości.

Wszystkim plantatorom wiadomo, jak pomyślnie wpływa powolny wzrost buraków na ich bogactwo w cukier. —Ze stanowiska fabrykanta najważniéjszą jest rzeczą śledzić zwiększanie się ilości cukru w burakach podczas ostatnich dni ich wegietacyi.

Z doświadczeń tego rodzaju wykonanych w r. 1859 na burakach czeskich znalazł Balling następujące cyfry, oznaczające ilość cukru w burakach.

	Ilość cukru w 100 częściach soku.	Ilość cukru w 100 częściach materyj stałych soku.
29 Sierpnia	9,13%	73%
15 Września	11,00%	76%
30 Września	13,07%	80%

Bretschneider ze swojéj strony podał następujące cyfry, co do buraków niemieckich:

	W 100 burakach.	W 100 częściach materyj stałych w soku.
20 Lipca	4,59% cukru.	40,46% cukru.
9 Sierpnia	5,15% "	46,77% "
31 "	7,81% "	58,37% "
15 Września	9,17% "	62,98% "
30 "	11,81% "	66,31% "
16 Października	11,90% "	66,81% "

Nakoniec doświadczenia wykonane przeze mnie na burakach południowo rossyjskich w r. 1859, dały następujące cyfry:

	W 100 cz. soku.		W 100 częściach mat. st. w soku.
	Stopnie Balling'a	Procent cukru	Proc. cukru
1859. (1-y rok wegetacyi).			
27 Lipca	13	9,41	72,4
12 Sierpnia.	15,8	11,83	75
27 „	15	11,83	78,3
12 Września	16,2	14,17	87,4
Deszcze obfite.			
26 Września	14,6	11,83	81
1860. (2-gi rok wegetacyi).			
28 Kwietnia	16,5	11,83	73,25
20 Czerwca.	4,2	1,00	24,3

Doświadczenia te dowodzą, że jednocześnie z rozwijaniem się korzenia powiększa się ilość cukru w soku i to w stosunku daleko większym, jak ilość innych części stałych.

Zbiór późny buraków daje przeto fabrykantowi nietylko soku bogatszy w cukier ale i czyściejszy, to jest zawierający mniéj soli i związków azotowych, zatem łatwiejszy do oczyszczenia i dający tańszym kosztem większą ilość cukru krystalicznego. Objaśnia to nam także, dla czego buraki późno zasiane bardzo źle przerabiają się na cukier, i dla czego z siewem należy się spieszyć.

Starałem się wykazać wprost wpływ wczesnego siewu na jakość soku. Doświadczenia wykonałem w r. 1861 w Smeli (w Rossyi południowéj). Wszystkie buraki rozebrano chemicznie w d. 10 Października. Rezultaty były następujące:

Czas siewu			Skład soku.		
12 Kwietnia	11,2°/o	Ballinga	8,5 cukru i	76°/o	w 100 cz.
28 „	11,5°/o	„	8,3 „	72°/o	materyj
12 Maja	11,7°/o	„	8,3 „	71°/o	stałych.

Cyfry te wykazują jasno szkodliwy wpływ późnego siewu buraków na czystość soku. Przy doświadczeniu polarymetrem sok buraków zasianych 28 Kwietnia i 12 Maja mętniał bardzo szybko, podczas gdy sok buraków zasianych 12 Kwietnia pozostał czysty. Otóż doświadczenie pokazało że buraki, których sok mętnieje, trudno przerabiają się na cukier. Sprawdziłem to wielokrotnie w podróżach moich do fabryk czeskich w latach 1857 i 1858.

Wyprowadzić więc można wniosek, że przy innych danych równych, buraki zasiane wcześnie i prawidłowo rozwinięte, są dla fabrykanta korzystniéjsze, bo łatwiéj się przerabiają i więcéj dają cukru.

Marchand podał zupełnie podobne rezultaty własnych swoich doświadczeń:

Czas siewu	Gęstość soku w stopniach Ballinga	Cukru %	Innych materyj stałych %	Wody %	
5 Maja .	16	12,5	7,3	80,2	100
10 Maja .	15	11,5	5,7	82,8	100
25 Maja .	13,6	10,5	5,6	83,9	100
5 Czerwca	12,6	8,9	5,6	85,4	100

Lata mokre podobnyż wywierają wpływ, deszcze bowiem pobudzają buraki niejako do powtórnéj wegietacyi, co szkodliwie działa na czystość soku. To objaśnia nam różnicę między sokiem z d. 12 i 26 Września 1859 r. (w tabelce podanéj wyżéj) na zasadzie własnych moich doświadczeń. Wielkie deszcze podobnie jak opadnięcie liści skutkiem wielkich upałów, sprowadzić mogą nagłe powstrzymanie wegietacyi, a skutkiem tego zwiększyć zawartość cukru w burakach. Bretschneider, badał szczegółowo ten wpływ, doszedł do bardzo słusznego wniosku, że należy zapisywać spostrzeżenia meteorologiczne.

Pomyślny wpływ powolnego rozwijania się buraków stwierdzony został rozbiorami chemicznemi dokonanemi przez Bretschneider'a. Z rozbiorów tych pokazało się, że w ostatnim okresie rozwoju two-

rzenie się materyj organicznych i soli zmniejsza się widocznie, z wyjątkiem cukru, którego stosunek do innych części stałych ciągle się zwiększa.

Bretschneider znalazł mianowicie:

	100 sztuk buraków zawierały.	
	popiołu %	materyi azotowych %
20 Lipca	7.31	18 61
9 Sierpnia	6.81	18.67
21 Sierpnia	6.66	15.06
15 Września	5.02	14.74
30 Września	4 33	13.92
16 Października	3.83	12.84

Stosunek części mineralnych w burakach obniżył się przeto prawie do połowy pierwotnéj ilości, a stosunek części azotowych do ²/₃. Byłoby to zatem wielkim postępem w fabrykacyi cukru, gdyby sok można ulepszać daléj, chociaż w mniejszym stosunku, pozwalając burakom dojrzewać po wyrwaniu ich wraz z liściami. W każdym razie okoliczność ta zasługuje przynajmniéj na bliższe zbadanie.

Buraki przeto dojrzalsze, rozwinięte wolniéj, zawierać się zdają więcéj cukru, a zarazem mniéj ciał obcych, jak buraki młodsze. W burakach jednego wieku i jednakowo rozwiniętych, wielkość zdaje się wywierać znaczny wpływ na zawartość cukru, buraki bowiem małe zawierają więcéj cukru i jednocześnie mniéj soli, jak buraki wielkie. Herman znalazł co następuje:

	w burakach Sląkich				w burakach Syberyjskich	
Ilość % cukru	11,4	9,4	9,5	7,4	5,9	5,1
dla buraków wagi	175 gr	380 gr.	670 gr.	1300 gr	470 gr.	1160 g.

Knapp przyjmuje, że buraki w Rossyi Europejskiéj, aż do 50° szerokości północnéj, zawierają, stosownie do wagi, następujący stosunek cukru:

Burak ważący 125 do 250 gr. zawiera cukru 10—13%
„ „ 250—500 „ „ „ 9—12 „
„ „ 500—1000 „ „ „ 8—11 „
„ „ 1000—2000 „ „ „ 7—10 „

Sprawozdanie parlamentu, co do produkcyi cukru w Irlandyi, wykazuje również, że ilość cukru zmienia się w stosunku odwrotnym do wielkości buraków.

Z doświadczeń Ballinga nad burakami czeskiemi wyciągnąłem następującą tablicę:

Waga buraków w gramach	Liczba doświadczeń	Ilość cukru w 100 częściach soku	Ilość cukru w 100 częściach materyi stałych soku
250— 750	28	13,5	80
750—1000	22	12,7	78
1000—1250	23	12,2	79
1250—2500	29	11,7	77
	102		

Średni wypadek ze 210 doświadczeń wykonanych przez Balling'a, który sam jeden tylko z pomiędzy badaczy, zapisuje od wielu lat przy rozbiorach chemicznych wagę buraków, dowodzi, że w ogóle buraki mniejsze mają sok bogatszy w cukier, a zarazem uboższy w ciała obce, zatem czyściejszy.

Nie można wziąść tego wszakże za prawidło stałe: wypadek ten stosuje się tylko do buraków téj samej natury i w tym samym znajdujących się okresie rozwoju.

I tak Balling znalazł później, w d. 29 Sierpnia 1852 że:

buraki ważące 0,5—1 kilogr. zawierały 10,2% i 73 cukru
„ „ 1—25 „ „ 7 „ i 60 „
(w 100 cz. materyj stałych soku.)

Buraki te zatem, ważące 1 kilogr, zawierały w d. 29 Sierpnia mniej cukru, jak buraki ważące 1,5 kilogr. w Październiku, podług poprzedniéj tablicy.

Niekiedy wyjątkowym sposobem, trafiają się duże buraki również bogate w cukier, jak małe. To wszakże nie jest w stanie obalić ogólnego prawidła, stwierdzonego we wszystkich krajach. Leplay badając buraki francuzkie, przyszedł także do wniosku, że buraki małe

bogatsze są w cukier. Dla fabrykanta przeto korzystniéj jest, aby buraki stały gęściej, a przez to były mniejsze, odległość wreszcie między burakami zastosowana być powinna do natury gruntu i jego żyzności. Im grunt mniéj zawiera pierwiastków przyswajalnych, tem buraki rzadziéj stać powinny. Im zaś jest bogatszy w środki pokarmowe, jak amoniak, fosforany rozpuszczalne etc., tem odległość między burakami powinna być mniejsza.

Przykrywanie ziemią główek buraków po skończeniu okopywania, jest czynnością bardzo korzystnie wpływającą na cukrodajność buraków, z warunkiem, że czynność ta zostanie wykonana przed połową Sierpnia. Wielu plantatorów każą przykrywać buraki zaraz podczas okopywania i postępowanie to jest racyonalne. W saméj rzeczy starać się należy wszelkiemi środkami aby jak najmniéjsza część buraka znajdowała się nad ziemią, bo część ta najmniéjszą ma wartość dla fabrykanta.

Obok zwykłéj uprawy buraków na *płasko*, w niektórych okolicach rozpowszechniona jest uprawa na *grzbietach* czyli na *redlinach*.

Zwolennicy téj metody twierdzą, że burak w zetknięciu z większą massą ziemi rodzajnéj znajduje więcéj rozpuszczonych pokarmów, że słońce silniéj ogrzewa grzbiety i przyspiesza wzrost buraków, wreszcie, że w latach dżdżystych, lub na gruntach wilgotnych, woda odpływa prędzéj i nie działa szkodliwie na roślinę.

Ta ostatnia korzyść ma wszakże miejsce tylko na gruntach położonych niżéj od gruntów sąsiednich. Na gruntach wysokich, z przepuszczalnym spodem, uprawa płaska daje również dobre rezultaty jak uprawa grzbietowa, czyli redlinowa. W r. 1861 wykonałem doświadczenie na burakach uprawionych podług jednéj i drugiéj metody, na gruncie wysoko położonym, w Korsuniu, (w Rossyi południowéj). Średni skład soku był taki sam, a mianowicie wskazywał on 14,9% Ballinga (8,2° Beaumé'go) i zawierał 11% cukru t. j. 74 części cukru na 100 części materyi stałych soku.

Rezultaty tych dwóch metod uprawy były na gruncie nisko położonym zupełnie odmienne; uprawa płaska dała sok wskazujący 11,7% Balinga (6,5° Beaumego) i 6,7% cukru, czyli 59 cz. cukru na 100 cz. materyj stałych. Uprawa grzbietowa czyli redlinowa wydała buraki, których sok wskazywał 15% Ballinga (8,32° Beaumego) 10,9% cukru, t. j. 73 cz. cukru na 100 cz. materyi stałych. W tych więc warunkach uprawa redlinowa dała wyborne rezultaty.

Streściwszy to wszystko cośmy o uprawie buraków powiedzieli, widzimy, że z liczby warunków, które wypełnić należy, aby mieć bu-

raki najbogatsze w cukier, a zarazem jak najmniej zawierające części obcych, znamy w obecnym czasie bardzo jeszcze nie wiele. Buraki zawierające 16 do 18% cukru należą dotąd do wyjątków, ale dla czegożby te wyjątki nie miały się stać prawidłem? Badając warunki, wśród których takie buraki wyrosły, powinnibyśmy nauczyć się usuwać przypadkowe wpływy i tym sposobem osiągnąć ostateczny cel produkcyi. Jest to zadanie żywotne dla przemysłu cukrowniczego a ku rozwiązaniu jego dopiero w ostatnich latach pierwsze postawiono kroki.

Co do drugiej połowy zadania, to jest co do przerobienia na produkt handlowy, cukru zawartego w burakach, trudności są znacznie mniejsze i bliżsi daleko jesteśmy ostatecznego celu.

Warunki wydobywania cukru z buraków zbadane są daleko dawniéj i daleko gruntowniéj, jak warunki produkowania buraków z łona ziemi.

Rozdział V

Wartość porównawcza buraków.

Pierwszą cechę, po któréj praktyk poznaje, że burak jest dobry, stanowi wydłużony jego kształt, zbliżony do gruszki.

Leplay utrzymuje jednak, że korzenie rozgałęzione są zwykle w cukier bogatsze. Liście buraków mogą mieć także pozór bardzo rozmaity i wielu fabrykantów utrzymuje, że można wydać sąd o buraku z samych liści; liście kędzierzawe (fryzowane) i ząbkowane mają być dobrym znakiem. W wielu razach przekonałem się, że znaki te były rzetelne, ale nie należy zapominać, że kształt liści zależy w zupełności od gatunku gruntu, na którym roślina wzrasta, że zatem cecha ta zmieniając się w każdéj okolicy, nie daje obcemu spostrzegaczowi żadnéj pewności bezwzględnéj.

Stosunkowa wielkość zielonéj główki buraka, wystającéj ponad ziemię, wpływa także na wartość buraka ze względu fabrycznego. Część ta, nietylko że mniéj zawiera cukru, ale nadto daje sok nieczysty, którego przeróbka, w stosunku do otrzymanego cukru, kosztuje drożéj. Dodać jeszcze należy, że w zielonéj główce buraka zawarte są sole odmiennéj natury, jak w roszcie buraka, a mianowicie wiele sody. Oprócz tych cech zewnętrznych ocenia się dobry burak podług następujących wskazówek: skórka na nim powinna być cienka i biała, warstwy spółśrodkowe cienkie (nie grubsze nad 6—12 m. m. (Schacht), mięso czyli miękisz jędrny i biały, wresz-

cie smak powinien być słodki i jak najmniéj słony. Chcąc jednak ściśléj ocenić zawartość cukru w buraku, należy koniecznie zbadać skład jego chemiczny, oznaczyć ilość cukru, jako też ilość i naturę soli obcych, znajdujących się obok cukru.

Gdyby cukier znajdował się w soku w stanie zupełnie czystego roztworu, wydobycie jego byłoby bardzo proste i tanie. Odparowawszy wodę, co możnaby wykonać w każdym domu, pozostałby nam cukier krystaliczny. Nie potrzebne byłyby wszelkie fabryki wymagające wiele inteligencyi i kapitału, a których głównem zadaniem jest właśnie oczyszczenie soku od obcych przymieszek t. j. od wszelkich ciał stałych, nie będących cukrem i przeszkadzających do jego krystalizacyi. Szkodliwa ta własność soli obcych (że nie dozwalają cukrowi krystalizować), główną tu odgrywa rolę: aby się o tem przekonać, dosyć jest wiedzieć, że 1 część potażu gryzącego powstrzymuje w krystalizacyi 5 do 9 razy większą ilość cukru. Szkodliwsze jeszcze są związki azotowe w soku zawarte: wywołują one fermentacyę śluzową (często też wyskokową, lub mleczną, podług H o c h s t e t t e r'a) i prowadzą zarazem do tworzenia się cukru owocowego, niezdolnego do krystalizowania.

W praktyce przeto wartość buraków ocenia się w ogóle 1-o z ilości odsetkowych czyli procentów cukru zawartych w 100 częściach soku. 2-o z ilości cukru względnéj t. j. zawartéj w 100 częściach materyi stałych soku. Tę ostatnią cyfrę zowią w ogóle ilorazem zawartości cukru Ballinga.

Ilość cukru bezwzględna wykrywa się w soku za pomocą *polarymetru.* Co do ilości części stałych zawartych w soku, takowa oznacza się, albo zapomocą areometru Balling'a albo de Brix'a, czyli sacharometru; za podstawę służy w tym razie gęstość soku. Używane w tym celu narzędzia, chociaż nie są ściśle dokładne, dają jednak wypadki dostatecznie przybliżone.

Aby mieć iloraz czyli wykładnik ilości cukru względnéj postępuje się w sposób następujący. Przypuśćmy, że sok wskazuje 15,2% Balling'a t. j. zawiera 15,2 części stałych w 100 częściach soku, a polaryzacya wykrywa 11,8% cukru w soku; w tym razie 100 częściach materyi stałych będzie $\frac{11,8}{15,2} \times 100$ czyli 77% cukru, zatem 23% ciał obcych. Cyfra 77 jest ilorazem czystości, czyli ilości względnéj soku, cyfrę tę piszą też często tak: 0,77.

Cyfra ta, tak ważna przy oznaczeniu wartości buraków, odnosi się zawsze do 100 części soku, nie zaś do 100 części buraków. Zresztą ilość soku wynosi najwyżéj 95 do 96% wagi buraka i łatwo jest

oznaczyć ją mocząc, czyli macerując cienkie plasterki buraka, w dostatecznéj ilości wody, a następnie ważąc je, po dokładnem wysuszeniu.

Doświadczenie pokazało, że sok dobrych buraków powinien mieć iloraz czystości wynoszący najmniéj 75%. Stosunek ten nie powinien być niższy, inaczéj, przy dotychczasowym stanie fabrykacyi, nie opłacałaby się przeróbka buraków.

Iloraz ten w praktyce waha się między 90 i 66 a niekiedy jeszcze niżéj, jak to zobaczymy późniéj w odnośnych tablicach. Cyfry w tych tablicach podane wykażą jasno, jak ważnym czynnikiem w ocenieniu wartości soku jest iloraz jego czystości. I tak np. gdy sok zawiera 10% cukru z ilorazem 87, wartość rzeczywista buraków wynosiłaby 14 fr.; gdyby zaś iloraz był 70, wartość obniżyłaby się 4 fr., pozostawiając inne dane też same.

W pierwszym razie sok wskazywałby 6,4° Beuamego, w drugim razie 8°. Jasną przeto jest rzeczą że nie można, oznaczyć wartości soku, jedynie na podstawie zawartéj w nim ilości części stałych, wykazanéj areometrem.

Widziałem wypadki, że sok wskazujący 9° wydał mniéj cukru surowego, jak sok wskazujący 7°, z tego powodu że zawierał daleko więcéj soli obcych. Na ziemiach nisko w kulturze stojących, w Rossyi, w Węgrzech, podobne wypadki zdarzają się bardzo często.

Stopień czystości soku, lub jakiegokolwiek roztworu cukrowego, można zresztą oznaczyć wprost za pomocą polarymetru. Sok mający być poddany próbie, doprowadza się najprzód do normalnéj gęstości, wynoszącéj 1,0488, co odpowiada 12% Ballinga, albo 6,66° Beaumeg'o; następnie sok traktuje się octanem ołowiu i poddaje się próbie polarymetrycznéj. Do znalezionéj cyfry dodaje się 10%, ze względu na dodaną sól ołowianą, a potem podwoiwszy ją otrzymamy iloraz czystości.

W samej rzeczy czysty roztwór cukrowy gęstości 1,0488 wskazuje na polarymetrze Ventzkeg'o 50° t. j. dla roztworu dwa razy gęstszego, 100% czystości. Im większe będzie zboczenie, tem ilość cukru zawartego w 100 częściach materyi stałych będzie mniejsza. I tak jeżeli melassa wskazuje na polarymetrze 22½°, podwoiwszy tę liczbę znajdziemy iloraz czystości 45%. Metoda ta jest szczególniéj dogodna w cukrowniach, jeżeli chcemy próbować sok w różnych fazach jego przeróbki. Iloraz tym sposobem znaleziony nazywają *ilorazem Ventzke'go*.

Wypadki otrzymane podanym przez nas sposobem za pomocą

areometru, lub polarymetru, co do względnéj ilości cukru, nie są ściśle dokładne: areometr Balling'a lub Brix'a wskazuje tylko procent cukru w czystym roztworze cukrowym. Ponieważ sole obce mają ciężkość gatunkową wyższą od cukru, areometr przeto w roztworach cukru zanieczyszczonych solami wskazuje procent wyższy jak jest rzeczywiście. Podług doświadczeń Terlach'a i moich własnych, areometr zanurzony w roztworach zawierających 1% soli lub kwasów wykazuje następujące cyfry:

1 część soli niżej wymienionych w 99 częściach wody daje	Podług Walkhoff'a		Podług Terlach'a	
	areometr Ballinga albo Brix'a %	Ciężkość gatunkowa	Areometr Ballinga %	Ciężkość gatunkowa
1 % węglanu potażu	2,15	1,0086	2,285	1,00914
1 ,, potażu gryzącego	2,20	1,0088	,,	,,
1 ,, ,, ,, zobojętnionego kwasem solnym . . .	2,60	1,0104	,,	,,
1 ,, potażu gryzącego zobojętnionego kwasem fosfornym . .	3,90	1,0156	,,	,,
1 ,, azotanu potażu	1,55	1,0062	1,602	
1 ,, potażu zobojętnionego kwasem cytrynowym.	2,75	1,0110	,,	,,
1 ,, siarczanu potażu	2,00	1,0080	2,050	,,
1 ,, węglanu sody handlowego. .	2,10	1,0084	2,625	1,01050cz.
1 ,, fosforanu sody	1,10	1,0044	,,	,,
1 ,, chlorku sody (soli morskiéj).	1,75	1,0070	1,812	1,00725
1 ,, azotanu sody	1,57	1,0063	,,	,,
1 ,, siarczanu sody handlowego .	1,00	1,0040	2,277	,, czysty
1 ,, kwasu fosfornego	1,00	1,0040	,,	,,
1 ,, ,, szczawiowego . . .	0,96	1,0038	0,98	,,
1 ,, magnezyi	1,10	1,0044	2,517	,,
1 ,, saletry	1,58	1,00635	1,60	1,00641
1 ,, chlorku wapienia	,,	,,	2,131	,,
1 ,, chlorku potasu	,,	,,	1,625	,,
1 ,, chlorku amoniaku	,,	,,	0,787	,,
1 ,, chlorku magnu	,,	,,	2,112	,,
1 ,, kwasu octowego	,,	,,	1,000	,,

Przy obecności zatem wszystkich prawie powyżej wymienionych soli, areometr wskazuje wyższy procent części stałych, jak ten, który rzeczywiście znajduje się w roztworze. W przykładzie wyżej przez nas podanym, dla oznaczenia ilości soli obcych, poprzestaliśmy na różnicy między liczbami 15,2 i 11,8 (czyli 3,4), wykazanemi przy

próbie. Liczbę tę należałoby zredukować stósownie do ciężkości gatunkowéj soli obcych, wtedy dopiero wypadek byłby ściśle dokładny.

W drugiem wydaniu niniejszego dzieła przyjąłem, że przeciętnie 1,6° areometru Ballinga, odpowiada 1°/₀ soli obcych w soku. Ale prócz soli sok zawiera jeszcze związki azotowe tak, iż opierając się na doświadczeniach wykonanych w r. 1858 zaproponowałem jako wykładnik redukcyi 1,25° na 1° (Podróże do Czech); podobnąż cyfrę wynalazł Badal. Niepodobną zresztą jest rzeczą wynaleźć wykładnik redukcyi, którybywe wszystkich wypadkach był ściśle dokładny, a to z powodu wielkiéj rozmaitości soli mogących się znajdować w soku. Jedyny sposób ścisłego oznaczenia materyi stałych zawartych w soku polega na wysuszeniu pewnéj ilości soku i oznaczeniu następnie wagi pozostałości względem pierwotnéj wagi soku.

Przypuściwszy, że podczas suszenia nie nastąpi żaden rozkład chemiczny, znajdziemy tym sposobem cyfrę dokładniejszą jak zapomocą areometru, dajmy na to 14,75 (w wypadku wyżéj podanym) zamiast 15,2. Iloraz czystości soku byłby w takim razie $\frac{11,8 \times 100}{14,75}$ czyli 80, to jest byłoby 80 części cukru w 100 częściach materyj stałych soku, nie zaś 77°/₀, jak to znaleźliśmy przy pomocy areometru. Pomimo wszakże, że cyfry znaleziono za pomocą areometru są tylko przybliżone, służą one jednak za podstawę przy doświadczeniach praktycznych i na nich też opierać się będziemy wyłącznie w dalszych wywodach.

Ale przypuściwszy nawet, żeśmy oznaczyli dokładnie stosunek ciał obcych, pozostanie jeszcze do oznaczenia ilość i skład chemiczny znajdujących się między niemi związków azotowych.

Przybliżony stosunek między częściami azotowemi i mineralnemi łatwo jest wynaleźć za pomocą metod, które niżéj podamy. Do oznaczenia jednak jakości tych części doprowadzić może jedynie dokładny rozbiór chemiczny. W praktyce ważną jest bardzo rzeczą znać skład chemiczny tych związków, stosownie bowiem do tego składu węgiel zwierzęcy palony absorbuje je w różnych ilościach, jak to okazałem w r. 1861. Niektóre z nich nie pozwalają się wcale zabsorbować; innych absorbuje węgiel zwierzęcy do 30°/₀, pierwsze z tych soli są zatem szkodliwsze przy fabrykacyi, jak drugie i ważną byłoby rzeczą wyrugować je z soku buraków. Ztąd pokazuje się, że przy oznaczaniu wartości buraków nie dosyć jest wiedzieć ile zawierają części obcych, ale nadto znać potrzeba skład chemiczny tych ostatnich.

Rzecz ma się tu zupełnie tak samo, jak co do nawozów, których

skuteczność nie zależy wyłącznie od ilości zawartych w nich soli, ale także od składu chemicznego tych soli, od większéj lub mniéjszéj ich przyswajalności. Słusznie też powiada Bretschneider, „że co do zawartości soli mineralnych w burakach, pierwsze miejsce zajmuje nawóz stajenny, wytwarzający największą ich ilość (szczególniéj fosforan wapna), podczas gdy saletra daje buraki najuboższe w materye mineralne. A pomimo to—dodaje tenże—saletry obawiają się najmocniéj fabrykanci cukru, twierdząc, że wpływ jéj czyni buraki bardzo trudnemi do przerobienia na cukier. Porównawszy z saletrą inne sole przekonaliby się fabrykanci, że zarzuty ich przeciwko saletrze nie mają żadnéj podstawy".

Bretschneider przemawia tu jako plantator i z tego stanowiska pogląd jego jest dokładny. Fabrykant cukru nie może jednak podzielać tego zdania. W saméj rzeczy Bretschneider znalazł, że buraki produkowane na saletrze zawierały tylko 0,726°/₀ soli obcych, podczas gdy wyprodukowane na nawozie zawierały 0,782°/₀. Ale w pierwszym razie całą tę ilość 0,726 stanowi prawie wyłącznie saletra, któréj ani defekacya, ani filtracya oddalić nie mogą, buraki takie trudne są przeto do przeróbki. W drugim razie przeciwnie z 0,782°/₀ części obcych, które sprowadził nawóz zawierający fosforan wapna, około 30°/₀ można wydalić za pomocą wapna, albo też przez filtrowanie. Pozostanie przeto w soku szkodliwych części $\frac{70}{100} \times 0,782$ czyli 0,547°/₀ t.j. daleko mniéj jak saletry i fabrykant ma słuszność twierdząc, że sok w tym razie łatwiéj się przerabia.

Oprócz tego te 0,7°/₀ działałyby mniéj lub więcéj szkodliwie stosownie do tego, czy przeważałaby soda lub potaż. Przyjmuje się, że potaż nie dopuszcza krystalizować 4 razy większéj na wagę ilości cukru, a soda 11 razy większéj. Przypuśćmy że w tych 0,7 części mineralnych znajduje się 0,4 potażu i 0,1 sody; ilość cukru nie krystalicznego, zatem bezużytecznie zatrzymanego, wynosić będzie:

$$\begin{array}{r} 0,4 \times 4 = 1,6 \\ +0,1 \times 11 = 1,1 \\ \hline \text{Razem } 2,7 \text{ cukru} \end{array}$$

Gdyby w popiołach było 0,2°/₀ potażu i 0,3°/₀ sody wypadłoby:

$$\begin{array}{r} 0,2 \times 4 = 0,8 \\ +0,3 \times 11 = 3,3 \\ \hline \text{Razem } 4,1 \text{ cukru bezużytecznego.} \end{array}$$

A ileż to razy w burakach, pod które dano nawóz z saletry, ilość ta daleko jeszcze bywa większa!

Podobne obliczenia, choćby tylko przybliżone, przekonywają plantatora, że może tylko takich używać pod buraki nawozów, które nie wpływają szkodliwie na krystalizacyą cukru. Zapomocą często powtarzanych doświadczeń plantator przekonać się powinien o sposobie działania różnych soli, i te tylko z pomiędzy nich używać na nawóz, które burakom nie nadają szkodliwych własności.

G r o u v e n w badaniach swoich nad nawozami zwraca uwagę tylko na ilość soli, czyli raczej na stosunek popiołu, mówi bowiem „któryż z pomiędzy fabrykantów, co tak łatwo wydają sąd o burakach, oznaczył lub byłby w stanie oznaczyć kiedykolwiek z dokładnością, ilość soli zawartych w soku, bez czego nie można mieć jasnego o rzeczy pojęcia."

Zależy jednak na oznaczeniu nie tylko ilości soli, ale także wzajemnego ich stosunku. O tem nie powinien nigdy zapominać rolnik uprawiający buraki. Dopóki nauka nie poda w tym względzie ścisłych danych, należy dawać pewną wiarę doświadczeniu fabrykanta, kiedy ten twierdzi *np.* że buraki zawierające saletrę z trudnością przerabiają się na cukier.

Przystąpmy teraz do szczegółowego zbadania składu buraków: jest on rozmaity stosownie do nasienia, do gruntu, uprawy, stanowiska wreszcie do wpływu pogody i klimatu. Niekiedy sok buraków bywa tak czysty, że dosyć jest odparować go, aby mieć cukier krystaliczny, podczas gdy w innych razach sok jest tak mocno zanieczyszczony, że usprawiedliwia przysłowie fabrykanta „liche buraki są zawsze najdroższe".

Najważniejszą częścią składową soku burakowego jest cukier wynoszący 9—18°/₀. Oznaczyć go można za pomocą palaryzacyi i za pomocą innych metod, które opiszemy w osobnym rozdziale. Żaden fabrykant nie może się już dziś obejść bez analizy chemicznej.

Sok buraków zawiera oprócz tego sole alkaliczne (potaż i sodę,) sole ziemne (wapno i magnezyę), tlenki metaliczne i kwasy stałe. Ilość wszystkich tych związków oznacza się przez zupełne spopielenie pozostałości po odparowaniu 1000 gram soku. Unikać przy tej czynności należy aby temperatura nie podniosła się nagle aż do stopienia części mineralnych. Spalenie odbywa się na platynowej miseczce, którą, za radą F r e s e n i u s'a, dla zwiększenia przeciągu powietrza, przykrywa się zwyczajnym cylindrem szklanym od lampy.

B a l l i n g posługiwał się ciągiem powietrza wywołanym przez jednostajne ciśnienie małej ilości wody. Przyspieszyć można spopielenie skrapiając kilkakrotnie dystylowaną wodą, zwęglone pozostałości.

W każdym razie wystrzegać się należy aby pewna część zawar-

tych w miseczce materyi nie została wyrzucona na zewnątrz. Ilość popiołu tym sposobem otrzymanego wynosi 0,5 do 1,2%, względem pierwotnej wagi soku. Cyfra ta daje tylko przybliżoną skazówkę co do ilości soli rzeczywiście w soku zawartych. Zasady połączone są w soku częścią z kwasami mineralnemi, częścią zaś z kwasami organicznemi. Te ostatnie podczas żarzenia przechodzą w kwas węglany, który się łączy z zasadami.

Kwasy organiczne roślinne mają, jak wiadomo, równoważnik wyższy jak kwas węglany; oprócz tego pewna część zasad jest po spopieleniu w stanie wolnym, zatem mniejszą ma wagę, jak miały związki tych zasad z kwasami. Słowem ilość soli zawartych w soku jest koniecznie większa, jak ilość popiołu.

W każdym razie jednak, ponieważ pomiędzy ilością popiołu i rzeczywistą ilością soli zachodzi stosunek zawsze stały, można przeto znając ilość popiołu, określić ilość soli, pierwotnie w soku zawartych.

Stosunek jednak wagi popiołu do wagi soli trudno jest oznaczyć z zupełną ścisłością. O t t o twierdzi, na podstawie pewnych rozumowań że 100 części obojętnego cytrynianu potażu w soku, daje około 50 cz. węglanu potażu w popiele, i że 100 cz. szczawianu potażu zamieniają się na 83 cz. węglanu potażu.

Radzono także sok suszyć, zamienić go na popiół a ten ostatni rozprowadzić wodą dystylowaną i po wyługowaniu każdą część spopielić oddzielnie. Tym sposobem otrzymać można rezultaty pewniejsze i dokładniejsze. Inna jeszcze metoda polega na doprowadzeniu roztworu wodnego popiołów, zawierającego wszystkie sole, do pierwotnej objętości soku i na próbowaniu tegoż areometrem B a l l i n g'a lub B r i x a. Przypuśćmy np. że sok wskazuje na areometrze B a l l i n g'a 15,2%

i że znaleźliśmy w nim cukru. . . . 11,8

Różnica . . . 3,4

oznacza ilość części obcych mineralnych lub organicznych.

Gdybyśmy w roztworze rozpuszczalnych części popiołu, wynaleźli cyfrę. 2,2

To reszta 1,2

przedstawiałaby związki azotowe i wyciągowe.

Metoda ta byłaby bardzo prosta, gdyby można było spopielić sok bez rozłożenia soli o kwasach organicznych; ale, jak to już wspomnieliśmy wyżej, sole te przechodzą częścią w węglany i z tego powodu cyfry odczytane na areometrze są zawsze za niskie. Dokładne re-

zultaty możnaby tylko otrzymać, unikając zbytecznego podwyższenia temperatury i wyciągając zupełnie pozostałe sole zapomocą wody dystylowanej.

Popiół z soku buraków zawiera 70 do 80% ciał rozpuszczalnych w wodzie; są to alkalia połączone z rozmaitemi kwasami, lub wolne. Nierozpuszczalna pozostałość składa się z węglanów i fosforanów wapna i magnezyi, tlennika żelaza etc. (Hochstetter.)

Balling porównywał popiół z ilością cukru w soku i stosunek ten oznaczył jako iloraz soli. W dobrych burakach na 100 cz. cukru znajduje się 3 części popiołu. Gdy ilość popiołu dojdzie do 10%, buraki takie trudno się przerabiają.

Związki azotowe białkowate. Związki azotowe znajdować się mogą w burakach w rozmaitych ilościach. Michaelis szacuje tę ilość na 4 do 5 tysiącznych części soku, podczas Péligot, Hochstetter, Payen i inni podają przeszło 1% tych związków.

Hochstetter klassyfikuje w następujący sposób związki azotowe zawarte w soku buraków.

a) Białko roślinne (albumin), ścinające się w 72°, ale rozpuszczające się znowu w obecności alkaliów w stanie wolnym.

b) Związek azotowy przyciągający z powietrza tlen i przedstawiający się wtedy pod postacią substancyi czarnej. Za dodaniem soli wapiennej *np.* chlorku wapienia, substancyja ta osiada i oddziela się od soku.

c) Związek azotowy galaretowaty, dający się oddzielić zapomocą wody wapiennej.

d) Związek azotowy dający się strącić octanem ołowiu.

e) Różne substancye dające się strącić azotanem rtęci.

Ciała te ważną bardzo odgrywają rolę przy fabrykacyi cukru: łatwo ulegając rozkładowi stają się one bardzo często przyczyną fermentacyi zgniłej, która zmniejsza wydajność cukru i obniża jego gatunek. Ważną przeto byłoby w praktyce rzeczą, gdybyśmy łatwym jakim sposobem mogli oznaczyć ilość tych ciał i posiadali środki do ich usunięcia. W jednym z następnych rozdziałów podam sposoby oznaczania materyi organicznych w soku buraków.

Wyłożyliśmy tedy pobieżnie główne grupy ciał, które mogą się znajdować w soku buraków. Szczególne własności każdego z tych ciał nie są jeszcze dokładnie zbadane. Do ścisłego oznaczenia wartości buraków ze stanowiska fabrykanta, jedna tylko prowadzi droga: ścisły i szczegółowy rozbiór chemiczny. Sposób ten jest jednak zbyt trudny do wykonania w praktyce, musimy zatem poprzestać na sposo-

bach prostszych, które w krótkim czasie pozwalają nam określić w przybliżeniu wartość fabryczną buraków.

Dawniéj sądzono, że wydajność cukru jest proporcyonalna do ilości cukru zawartego w burakach. Na tem przypuszczeniu oparł Schatten swoje formuły, znane wielu z naszych czytelników.

Wielu fabrykantów podzielało to zdanie.

W samej rzeczy zasada ta była racyonalna i wystarczająca dla okolic, w których buraki bywały dobrego gatunku i przedstawiały tylko niewielkie różnice, stosownie do roku. Gdy jednak porównano rezultaty otrzymane w różnych krajach przekonano się niebawem, że nawet przy użyciu jednej i tej samej metody, rezultaty te były fałszywe i że do oznaczenia wydajności cukru wprowadzić potrzeba rozmaite inne czynniki, o które dotąd się nie troszczono. Różnice odnosiły się nie tyle do ogólnej massy poddawanej gotowaniu, jak raczej do ilości syropu i cukru krystalicznego, dającego się z tej massy otrzymać. Przekonano się, że buraki wykazujące tęż samą ilość cukru dawały bardzo różne ilości syropu i cukru krystalicznego. Fakta te naprowadziły mię na myśl, że dla oznaczenia wydajności uwzględniać potrzeba koniecznie ilość soli i związków azotowych, czyli ciał obcych zawartych w soku i że ilość melasy musi pozostawać w ścisłym związku z ilością tych ciał obcych. Niezależnie od tego, ciała obce wpływają także na ilość otrzymać się dającej melasy; jest to wzgląd obecnie ugruntowany w praktyce, chociaż nie został dotąd ściśle naukowo zbadany.

Tym sposobem przyszedłem do wniosku, że chcąc oznaczyć wydajność cukru ze 100 części buraków, potrzeba najprzód oznaczyć ogólną ilość massy gotowanej (o czem będzie niżéj), a potem stosunek melasy, która utworzyćby się powinna odpowiednio do zawartości części obcych w soku, będących przyczyną tworzenia się syropu. Dawniéj sądzono, że ilość melassy jest proporcyonalna do ilości cukru zawartego w soku (dowodem są wspomniane tablice Schattena); ja zaś zacząłem oznaczać ją wprost i niezależnie od ilości cukru, opierając się na ilości pierwiastków wytwarzających melasę. Pierwsze moje obliczenia ogłosiłem w r. 1858; następnie podano je w różnych innych dziełach, bez przytoczenia źródła. Przejdę tu w krótkości rezultaty, do jakich doszedłem.

Pozorna ilość ciał obcych w soku buraków, daje się oznaczyć, jak to już wyżéj widzieliśmy, przez różnicę między cyfrą odczytaną na areometrze a rzeczywistą zawartością cukru. Przy pomocy tej różnicy tudzież miejscowego wykładnika redukcyi $\left(np.\ \frac{1,25}{1}\right)$ można ob-

rachować dokładnie wagę soli obcych. Dajmy na to, że areometr Ballinga wskazuje 15,2%
Odjąwszy od tego rzeczywistą ilość cukru 11,8%
pozostanie różnica 3,4%
odpowiadająca (po rozmnożeniu przez wykładnik redukcyjny $^{1}/_{1,25}$ 2,72% ciał obcych w soku.

O t t o zaleca; dla otrzymania rzeczywistéj wagi części obcych, mnożyć cyfrę znalezioną zapomocą areometru przez 0,8. Łatwo jest dowieść, że obie te metody są identycznie te same, bo dzielić przez 1,25 czyli $^{10}/_{8}$, albo też mnożyć przez 0,8 jak każe O t t o, jest jedno i to samo.

Wykładnik redukcyjny może być bardzo różny, gdy buraki pochodzą z różnych okolic i należałoby wykonać znaczną liczbę rozbiorów chemicznych, dla oznaczenia w każdym razie stosunku między ilością cukru i ilością ciał obcych, tudzież między solami i związkami azotowemi. Ten ostatni mianowicie stosunek musi być nadzwyczaj zmienny, a nadzwyczaj zarazem ważny, bo taż sama ilość soli, lub związków azotowych, może wytworzyć bardzo różne ilości melasy.

Chociaż poniżej zamieszczone tablice nie wykazują wpływu, jaki wywiera stosunek soli do związków azotowych, podają one jednak w przybliżeniu wpływ ogólnéj ilości ciał obcych w soku na wydajność cukru.

Na 100 części soku. Różnica aerometryczna uważana jako miara ciał obcych	Dajo, odniesiona do 100 części buraków	Dajo z wykładnikiem 1,25 na 100 części buraków
1,5	1,44	1,152
2	1,92	1,536
2,5	2,40	1,920
3	2,88	2,300
3,5	3,36	2,688
4	3,84	3,072
4,5	4,32	3,466

Podobne różnice zdarzają się rzeczywiście w praktyce i mają pewne znaczenie dla plantatora: w pewnych miejscowościach buraki zawierają bardzo małą ilość soli i związków azotowych, podczas gdy w innych miejscowościach ilość ta bywa dwa i trzy razy większa.

Ale ważność przytoczonych przez nas cyfr jaśniéj jeszcze wykaże

tablica następująca, w któréj oznaczono w przybliżeniu wpływ ilości ciał obcych na wydajność cukru.

Wydajność soku 88%				
Różnica areometryczna odpowiadająca ilości ciał obcych	Procent rzeczywisty ciał obcych		Ilość cukru straconego, czyli nie dającego się oddzielić	Ilość wyprodukowanej melasy
	w soku	w massie poddanej gotowaniu		
1,5	1,013	0,608	0,536 %	1,1 %
2	1,350	0,810	0,820 „	1,7 „
2,5	1,689	1,014	1,105 „	2,2 „
3	2,027	1,216	1,389 „	2,8 „
3,5	2,265	1,419	1,672 „	3,4 „
4	2,703	1,621	1,955 „	4 „
4,5	3,048	1,820	2,246 „	4,6 „

Cyfry powyższe wykazują aż nadto jasno, jak ważną dla fabrykanta jest rzeczą, posiadać buraki ubogie w sole obce, otrzyma on bowiem w tym razie więcéj cukru, a mniéj melasy, a nadto przeróbka będzie prostsza i tańsza.

W rzeczy saméj wiele fabryk pozyskało sławę jedynie dzięki burakom używanym do przeróbki; też same przyrządy tenże sam zarząd dałyby zupełnie inne rezultaty, gdyby surowy produkt był gorszego gatunku.

Zastanowiwszy się że 100 części soku zawierać mogą tak różną ilość ciał obcych, przy jednakowéj zawartości cukru, łatwo jest zrozumieć dla czego soki równie w cukier bogate, wydają bardzo różną ilość cukru krystalicznego. Różnica ta mieć będzie miejsce, dopóki przemysł nie wynajdzie środków zupełnego oczyszczenia soku z ciał obcych, bez zmniejszenia wydajności cukru krystalicznego. Wypada ztąd, że w obecnym stanie fabrykacyi, ilość ciał obcych może posłużyć za podstawę do obliczenia na pieniądze wartości soku, jak to podajemy w poniżéj zamieszczonych tablicach.

Tablice te mogą służyć zarazem do oznaczenia wartości buraków różnego gatunku i dają plantatorowi możność ocenienia względnéj wartości rozmaitych metod uprawy i rozmaitych nawozów. Porównywając przyczyny i skutki producent w dobrych znajdujący się warunkach, może

znaleźć środki otrzymania większej ilości buraków, większej ilości cukru, a zarazem mniejszej ilości soli obcych. Są to zaś środki prowadzące do otrzymania jak najwyższego plonu albo czystego dochodu, bo fabrykant może płacić za buraki tylko w stosunku do ich rzeczywistej wartości.

Wreszcie tablice te są jedyną skazówką do oznaczenia rzeczywistéj fabrycznej wartości buraków.

Wartość buraków.

(patrz następującą tablicę).

Przyjęto tu za zasadę, że 100 kilogr. cukru kosztuje 60 fr., 100 kilogr. melasy 15 fr. i że wszelkie koszta i zyski wynoszą 20 fr. od każdego tysiąca kilogr. buraków.

Wydajność 100 kilogr. buraków różnego gatunku, przy 80% soku, zawierającego 9% cukru (na polarymetrze.)

Gęstość soku		Stopnie Ballinga odpowiadające ilości ciał obcych w soku	Iloraz czystości soku	Massa poddana gotowaniu				Cukier surowy na 94%		Melasy	Wartość 1000 kilogr. buraków obliczona na podstawie poprzednio wykazanej wydajności.
				zawiera %							
Stopnie Beaumego	Stopnie Ballinga			Cukru	Ciał obcych	Wody	Razem	ze 100 kil. buraków	ze 100 kil. massy poddanej gotowaniu		
5,8	10,5	1,5	85,7	6,48	0,553	0,703	7,436	6,18	80	1	18,58
6,1	11	2	81,1	6,48	0,737	0,721	7,938	5,81	73	1,5	17, 11
6,35	11,5	2,5	78,2	6,48	0,922	0,740	8,142	5,64	70	2	16, 84
6,6	12	3	75	6,48	1,106	0,758	8,344	5,37	64	2,5	15, 97
6,9	12,5	3,5	72	6,48	1,290	0,777	8,547	5,13	60	3	15, 28
7,2	13	4	69,6	6,48	1,424	0,795	8,799	4,89	56,5	3,6	14, 74
7,5	13,5	4,5	66,6	6,48	1,663	0,814	8,957	4,55	50	4,2	13, 60

Wydajność 100 kilogr. buraków różnego gatunku, przy 80°/o soku, zawierającego 10°/o cukru (na polarymetrze)

Gęstość soku		Stopnie Ballinga odpowiadające ilości ciał obcych w soku	Iloraz czystości soku	Massa poddana gotowaniu				Cukier surowy na 94°/o		Melasy	Wartość 1000 kilogr. buraków obliczona na podstawie poprzednio wykazanej wydajności.
				zawiera °/o							
Stopnie Beaumego	Stopnie Ballinga			Cukru	Ciał obcych	Wody	Razem	ze 100 kil. buraków	ze 100 kil. massy poddanej gotowaniu		
6,4	11,5	1,5	87	7,2	0,553	0,775	8,528	6,87	80	1,	22,172
6,6	12	2	83,3	7,2	0,737	0,793	8,730	6,6	75,6	1,53	21, 89
6,9	12,5	2,5	80	7,2	0,922	0,812	8,934	6,4	72	2,06	21, 49
7,2	13	3	77	7,2	1,166	0,836	9,202	6,2	66	2,5	20, 95
7,45	13,5	3	73,3	7,2	1,290	0,849	9,339	6	64	3,1	20, 65
7,7	14	4	71,4	7 2	1,474	0,867	9,5	5,6	59,8	3,6	19
8	14,5	4,5	70	7,2	1,663	0,886	9,74	5,4	55	4,2	18, 70

Wydajność 100 kilogr. buraków różnego gatunku, przy 80% soku, zawierającego 11% cukru (na polarymetrze.)

Gęstość soku		Stopnie Ballinga odpowiadające ilości ciał obcych w soku	Iloraz czystości soku	Massa poddana gotowaniu zawiera %				Cukier surowy na 94%		Melasy	Wartość 1000 kilogr. buraków obliczona na podstawie poprzednio wykazanej wydajności.
Stopnie Beaumego	Stopnie Ballinga			Cukru	Ciał obcych	Wody	Razem	ze 100 kil. buraków	ze 100 kil. massy poddanej gotowaniu		
6,9	12,5	1,5	88	7,92	0,553	0,847	9,3	7,66	82,3	1	27,46
7,2	13	2	84,5	7,92	0,737	0,865	9,5	7,38	77,7	1,5	26, 53
7,45	13,5	2,5	81,5	7,92	0,922	0,884	9,7	7,12	74	2	25, 72
7,7	14	3	78	7,92	1,106	0,902	9,9	6,85	69	2,5	24, 85
8	14,5	3,5	76	7,92	1,290	0,920	10,13	6,58	65	3	23, 98
8,3	15	4	73,3	7,92	1,474	0,939	10,33	6,32	61	3,6	23, 32
8,5	15,5	4,5	71,6	7,92	1,663	0,958	10,53	6,05	57	4,2	22, 60

Wydajność 100 kilogr. buraków różnego gatunku, przy 80% soku, zawierającego 12% cukru (na polarymetrze.)

Gęstość soku		Stopnie Ballinga odpowiadające ilości ciał obcych w soku	Iloraz czystości soku	Massa poddana gotowaniu zawiera %				Cukier surowy na 94%		Melasy	Wartość 1000 kilog. buraków obliczona na podstawie poprzednio wykazanej wydajności.
Stopnie Beaumego	Stopnie Ballinga			Cukru	Ciał obcych	Wody	Razem	ze 100 kil. buraków	ze 100 kil. massy poddanej gotowaniu		
7,45	13,5	1,5	86	8,64	0,553	0,919	10,1	8,396	83	1	31, 87
7,7	14	2	85	8,64	0,737	0,937	10,3	8,231	79,8	1,5	31, 03
8	14,5	2,5	82,8	8,64	0,922	0,956	10,5	7,86	74,8	2	30, 16
8,3	15	3	80	8,64	1,106	0,974	10,7	7,59	70	2,5	29, 29
8,5	15,5	3,5	77,8	8,64	1,290	0,980	10,9	7,33	67,2	3	28, 48
8,8	16	4	75	8,64	1,474	1,010	11,1	7,08	63	3,6	27, 88
9	16,5	4,5	72,1	8,64	1,663	1,030	11,3	6,78	60	4.2	26, 98

Wydajność 100 kilogr. buraków różnego gatunku, przy 80°/o soku, zawierającego 13°/o cukru (na polarymetrze.)

Gęstość soku		Stopnie Ballinga odpowiadające ilości ciał obcych w soku	Iloraz czystości soku	Massa poddana gotowaniu zawiera °/o				Cukier surowy na 94°/o		Melasy	Wartość 1000 kilogr. buraków obliczona na podstawie poprzednio wykazanej wydajności.
Stopnie Beaumego	Stopnie Ballinga			Cukru	Ciał obcych	Wody	Razem	ze 100 kil. buraków	ze 100 kil. massy poddanej gotowaniu		
8	14,5	1,5	89,6	9,36	0,553	0,991	10,8	9,14	83,8	1	36,34
8,3	15	2	87	9,36	0,757	1,009	11	8,87	79	1,5	35, 47
8,6	15,5	2,5	84	9,36	0,922	1,028	11,3	8,58	75,9	2	34, 48
8,87	16	3	81	9,36	1,100	1,046	11,5	8,34	72,5	2,5	33, 79
9	16,5	3,5	78,18	9,36	1,290	1,065	11,7	8,71	69,9	3	33, 52
9,4	17	4	76,4	9,36	1,474	1,083	11,9	7,71	65	3,5	31, 51
9,6	17,5	4,5	74	9,36	1,663	1,102	12,1	7,50	62,4	4,2	31, 30

Rozdział VI.

Środki zabezpieczające buraki od owadów.

Buraki, zwłaszcza w pierwszym okresie rozwoju, wystawione są na wielkie szkody od owadów, które przywabia słodki i przyjemny smak młodéj rośliny. Liczba tych owadów zbyt jest wielka, byśmy mogli tu opisać je po szczególe i podać ich cechy i przemiany; poprzestaniemy tylko na wskazaniu środków używanych na ich wytępienie.

Do środków tych należą:

1-o bezpośrednie niszczenie owadów przez zbieranie ich i tępienie; metoda ta szczególniej jest pożyteczna przeciwko tak zwanym *sówkom*, które w pewnych okolicach są bardzo liczne. Do zbierania sówek posyłają się dzieci, które idąc pomiędzy rzędami buraków zbierają w worki wszystkie owady znalezione na roślinach, albo też pole otacza się rowem ze stromemi bokami, w który wpadają owady znęcone zapachem rośliny i dążące w tę stronę z pól sąsiednich najczęściéj piechotą, bo latać długo nie mogą. Tym sposobem można znaczną ilość tych owadów wytępić w krótkim czasie.

Hrabia A. Bobryński kazał zbudować maszynę do łapania motyli, złożoną z metalowéj siatki i osadzoną na dwóch kołach tak, iż łatwo można ją przewozić po polach. Motyle łapią się w siatkę i zbierają się w górnéj jéj części, gdzie się niszczą za pomocą ognia ze słomy rozpalonego.

Ed. Kutzer w Durnkrut proponował także maszynę, w którą łapać można te owady na lep, a potém po wybraniu z maszyny, niszczyć. Pędraki, czyli gąsienice chrabąszcza, wielkie także w burakach wyrządzają szkody, obgryzając końce korzeni. Dla wytępienia pędraków posyłają się za pługiem dzieci, które je zbierają

w bruzdzie. W okolicach gdzie pędraki są bardzo liczne należy pole na wiosnę odwrócić pługiem dla wydobycia ich na wierzch i wyniszczenia.

Pędraki mają kolor biały, ale wystawione na działanie słońca czernieją i giną. Na polu przechodzą one od jednego buraka do drugiego i nadgryzają korzenie, w skutek czego liście żółkną i więdną. Jeżeli owady te zagnieździły się tylko na pewnéj części pola, można powstrzymać dalsze ich rozszerzanie się kopiąc rów na 60 ctr. i wypełniając go liśćmi. Przeszkody téj pędraki nie są w stanie przebyć.

Najdzielniéjsze środki do wytępienia owadów daje ręka ludzka, ale dopomagają jéj w tém różne zwierzęta polujące na owady i ciągle tém zajęte jak ptaki, krety etc.

Zalecano także posypywanie nasion i roślin kwiatem siarczanym. Można téż oczyszczać liście z owadów za pomocą szczotek z długim włosem, do których owady przylegają, a następnie niszczy się je w mleku wapiennem rozlanem między rzędami.

Można wreszcie wyszedłszy nad ranem w pole z latarnią powleczoną oliwą łowić móle, które zwabione światłem przylatują do latarni i do jéj ścian przylepiają się. Utrzymują, że tym sposobem w ciągu dwóch godzin przy pomocy 200 latarń złowiono 53,660 móli.

2. Druga metoda zabezpieczenia buraków od owadów polega na zasianiu między rzędami buraków innéj rośliny, rosnącéj prędzéj albo też więcéj owadom do smaku przypadającéj. Używają w tym celu najczęściéj gorczycy, lebiody (przeciwko gąsienicy owadu *Cassida nebularia*) i tym podobnych roślin.

Zarzucano téj metodzie, że prowadzi do tworzenia i wzmocnienia owadów zamiast ich niszczenia, ale zdaje mi się, że korzystnie jest w każdym razie ściągać owady na inne rośliny, zresztą nic nie stoi na przeszkodzie w użyciu innych środków wyniszczających, o których mówiliśmy. Środek ten może być wszakże użyty tylko w pewnych miejscowościach i rzeczą plantatora jest wybrać z pomiędzy środków zapobiegających najkorzystniéjszy i najpewniéjszy, aby nie być zmuszonym do powtórnego zasiewania buraków.

3. Trzecim wreszcie środkiem zabezpieczającym—najprostszym i najpraktyczniejszym, najczęściéj téż wszędzie używanym—jest odpowiednia metoda siewu. Siejąc w kupki gęste i silne, owady znaj-

dując obfite pożywienie pozostawiają jednę przynajmniéj roślinę nienaruszoną.

Oprócz tego przy siewie kupkowym, rośliny stoją daléj od siebie, tak iż owady nie łatwo z jednéj na drugą przechodzić mogą, podczas gdy przy siewie rzędowym, przechodzenie jest bardzo ułatwione, a ztąd i zniszczenie bywa zwykle większe. Wreszcie, jak to już wspomnieliśmy wyżéj, siew kupkowy przyspiesza wzrost rośliny, która rozwinąwszy bujne liście łatwiéj opiera się zniszczeniu i nie ginie całkiem przynajmniéj. Wiemy zresztą z rozdziału o siewie, że spieszny wzrost rośliny można wywołać za pomocą innych jeszcze środków jak np. przez moczenie nasienia w gnojówce, nawóz z kości pod korzeń rośliny etc. Nakoniec wielką zwracać należy uwagę, aby siew wykonany był we właściwym czasie, tak, aby ziarno zaczęło kiełkować dopóki ziemia jest świeża; tym sposobem roślina ucieknie niejako przed owadami, które wtedy dopiero budzą się do życia, gdy ziemia się ogrzeje. Mówiliśmy już także, że moczenie nasienia w gnojówce i nawóz z kości dany pod korzeń, zabezpieczają młode roślinki wprost od napaści owadów. Dodać jeszcze musimy, że niedobrze jest używać w tym celu nawozu stajennego, który zawiera w sobie zawsze pewne istoty organiczne, dostające się wraz z nim na pole.

W ogóle dla zabezpieczenia roślin od owadów należałoby znać dokładnie warunki życia tych ostatnich. Obecnie tylko wymienione przez nas środki użyte być mogą przez plantatora.

Rozdział VII.

Wybór i hodowanie nasienia buraków.

Każda roślina powstaje z nasienia i zachowuje wszystkie jego charaktery. Szczególniéj buraki posiadają wielką liczbę odmian których cechy przechodzą bez zmiany w nowe rośliny; mamy buraki różowe turnepsowe, buraki żółte jadalne, buraki pastewne, wreszcie buraki cukrowe z licznemi pod-odmianami. Ważną bardzo dla fabrykanta jest rzeczą produkować, albo téż nabywać *dobre* nasienie, jest to jeden z głównych warunków powodzenia przy fabrykacyi cukru. We wszystkich téż krajach, w których rozpowszechniła się uprawa buraków, starano się oddawna wybierać na nasienniki buraki najbogatsze w cukier, aby własność tę przekazać za pomocą na-

sienia nowemu pokoleniu. Wybór jednak buraków najodpowiedniejszych na nasienniki połączony jest zawsze z większemi, lub mniejszemi trudnościami.

W wielu razach posłużyć może za pewną prawie wskazówkę przy wyborze buraków na nasienniki zewnętrzny wygląd liści, dopóki buraki są jeszcze w gruncie t. j. w Październiku. Wszyscy zastanawiający się plantatorowie dostrzegli znaczne różnice w zewnętrznéj postaci liści, odpowiadające również znacznym różnicom w korzeniach.

Cechy wszakże, po których praktyk odróżnia buraki najbogatsze w cukier zmienne są w różnych krajach, a nawet w różnych okolicach tak, iż trudno jest podać prawidło stałe dla wszystkich wypadków. Leplay doszedł nawet zdaje się do tego wniosku, że liście nie mogą wcale służyć za wskazówkę dobroci buraków. Zdaje mi się wszakże że w tém twierdzeniu jest wiele przesady, bo widoczną jest rzeczą, że różna postać liści pozostaje w związku z budową rośliny, chodzi tylko o oznaczenie jaki mianowicie kształt liści odpowiada największéj zawartości cukru w burakach.

Pod Magdeburgiem np. za cechy dobrych buraków uważają liście małe, płaskie, rozściełające się na ziemi. Przeciwnie w Rossyi południowéj doświadczony pewien plantator zwrócił moją uwagę, że dobre buraki mają liście sercowe (środkowe) młode, ząbkowane, falowate, jasno zielonéj barwy. W saméj rzeczy liczne doświadczenia stwierdziły rzetelność tego twierdzenia; sok buraków takich był o 1° cięższy, jak sok buraków, których liście nie posiadały cech wyżéj wymienionych. Z tego cośmy dotąd powiedzieli, wyciągnąć można wniosek, że uważne badanie charakteru liści może podać użyteczne skazówki co do dobroci buraków należy tylko skazówki te stwierdzić innemi doświadczeniami.

Gospodarz inteligentny może przeto, gdy buraki jeszcze nie są z pola sprzątnięte, wybrać kilkanaście sztuk, które z postaci liści z małego wystawiania główki nad ziemię etc. wydają się najlepsze na nasienniki.

Buraki te należy następnie sprawdzić co do gęstości soku i jego czystości. Ściśle biorąc, ciężkość gatunkowa soku nie zostaje w stałym stosunku z zawartością cukru; gatunek gruntu, sposób uprawy, rodzaj nawozu etc. mają znaczny wpływ na ten stosunek. Należy przeto oznaczyć przedewszystkiem, jaki bywa ten stosunek, jeżeli buraki korzystnie się dają przerabiać. Otóż, jak to już powiedzieliśmy i jak stwierdzono praktycznie, stosunek ten — będąc po prostu ilorazem zawartości cukru — nie powinien spadać niżéj 75%, to jest na 100

części materyj stałych wykazanych areometrem Ballinga, powinno być przynajmniéj 75 części cukru. Gdyby iloraz był niższy to chociażby nawet ciężkość gatunkowa soku była bardzo wielka, buraków takich nie należy wybierać na nasienniki.

Dla oznaczenia ciężkości gatunkowéj radził Vilmorin przewiercać buraki na wylot, za pomocą małéj, umyślnie w tym celu urządzonéj sondy. Tak otrzymana cząstka buraka rozciera się, wygniata i sok próbuje się w normalnéj temperaturze za pomocą małego areometru z dokładną podziałką.

Podług Vilmorina dobre buraki dają sok gęstości 1,060 do 1,075 (8 do 10° Beaumego 15 do 18°/₀ Ballinga). Jeżeli sok jest gęstszy to buraki są jeszcze lepsze, z warunkiem aby iloraz wartości cukrowéj zachował się ten sam.

Oznaczywszy tym sposobem buraki przydatne na nasienniki, otwór zrobiony sondą wypełnia się suchym piaskiem i buraki starannie się przechowują.

Sullivan radzi oznaczać ciężkość gatunkową korzenia buraka w całości, z powodu, że znaczna ciężkość gatunkowa jest wskazówką wielkiéj ilości części stałych i zbitéj, skupionéj budowy tkanek, a temi właśnie przymiotami odznaczają się buraki bogate w cukier. W tym celu dosyć jest przyrządzić roztwór soli kuchennéj mający gęstość 1,060 (15°/₀ Ballinga), w roztwór ten zanurzać buraki i wybierać te z nich na nasienniki, które idą na dno. Buraki pływające po wierzchu idą do fabryki.

Użycie różnych tych metod przy wyborze nasienników jest dla fabrykanta bardzo ważną rzeczą. Liczne doświadczenia zdają się potwierdzać, że własności te buraków, to jest znaczna ciężkość gatunkowa i bogactwo w cukier, przechodzą i na następne pokolenia. Wybór dobrego nasienia pozwalałby przeto w każdym razie ulepszyć własności uprawianych buraków, a przynajmniéj zapobiegłby ich wyradzaniu się, co bardzo często ma miejsce.

Buraki wybrane na nasienniki przechowuje się bardzo starannie. Układa się je, biorąc po jednemu, w rzędy pokryte lekko ziemią, tak aby jedna warstwa nie stykała się z drugą. Następnie wszystkie warstwy w ogóle pokrywają się, dla zabezpieczenia ich od mrozu, grubą warstwą ziemi, a w razie potrzeby, gnojem.

W początkach Kwietnia przesadzają się buraki na pole, które powinno być wystawione na słońce, wysoko położone i tak starannie uprawione, jak zwykle pod buraki.

Nawozy azotowe opóźniają dojrzewanie ziarn i czynią je bardzo niejednostajnem, unikać ich przeto należy przy produkowaniu nasienia buraków. Najlepiéj jest używać w tym razie mąki kościanéj i fosforanów, które dostarczą potrzebnéj do wykształcenia ziarna ilości kwasu fosfornego.

Nasienniki sadzą się w szachownicę (w kwadraty) w odległości 80 ctm. do 1 metr. między jednym a drugim, tak aby słońce łatwo mogło na nie działać i aby silnie mogły się rozwinąć. Niektórzy utrzymują, że lepiéj wsadzać nasienniki w ziemię nie pionowo, lecz ukośnie i to w różnych kierunkach w głębokości 3 ctm. pod powierzchnią ziemi. Łodygi buraków, wyrastając w różnych kierunkach łatwiéj się opierają działaniu wiatru i nie potrzeba przywiązywać gałązek do głównéj łodygi. Gdy buraki osadzone są pionowo należy przywiązywać je do palików słomianemi powrósełkami, inaczéj lada wiatr silniéjszy znaczne wyrządzić może szkody.

Wystrzegać się należy szczególniéj ażeby w bliskości nie znajdowało się nasienie buraków pastewnych, bo wiatr przenosząc z nich pyłek nasienny na buraki cukrowe, mógłby nasienie zwyrodnić. (Knauer).

Rozumie się samo przez się, że pole zasadzone nasiennikami należy pielęgnować również troskliwie, jak buraki jednoroczne, bo jasną jest rzeczą, że nasienie rozwinąć się może silniéj, jeżeli chwasty nie odbierają mu pewnéj części pożywienia.

Nasienniki szybko wypuszczają łodygi i rozgałęziają się. Właściwy czas do zbioru nasienia rozpoznajo się po zbrunatnieniu koniuszków łodyg. Gdy to nastąpi obrzynają się gałązki sierpem lub nożem i suszą się na słońcu, najlepiéj zaraz na polu. Wydobywa się nasienie przez młocenie cepami, lub wydeptywanie na rozesłanych płachtach. Wreszcie uwolnić potrzeba nasienie od kawałków gałązek, z któremi jest zrośnięte; jestto czynność dosyć zmudna, ale dająca się dokładnie wykonać za pomocą odpowiednich narzędzi. Oczyszczenie nasienia jest zresztą konieczne, jeżeli siew ma być wykonany siewnikiem.

Im nasienie jest świeższe, tem wschodzi pewniéj i prędzéj. Nasienie stare traci po części te własności. Nasienie jednoroczne wschodzi prędzéj i mniéj pozostawia miejsc chybionych, jak nasienie dwuletnie i t. d.

Drugim powodem skłaniającym do szybkiego spotrzebowania nasienia jest to, że myszy bardzo je lubią i znaczną w niem wy-

rządzają szkodę. Najlepiéj przechowuje się nasienie na podłodze w przewiewném miéjscu. (Fühling). Plon nasienia z hektara wynosi od 1,500 do 3,000 kilogr. (Fühling).

Odmiany nasienia buraków, szumnemi ochrzczone nazwiskami, nie zawsze posiadają przypisywane im własności.

W żadnéj może gałęzi handlu szarlatanizm nie jest daleko posunięty, jak tu, bo tym, którzy nasienie buraków produkują, niewiele zależy na jego dobroci. Najlepszym środkiem jest dla plantatora udawać się po nasienie buraków do fabrykanta cukru, który własnym powodowany interesem złego nasienia dawać nie może.

Nadmienić musimy, że częstokroć dobrze jest odmieniać nasienie buraków, sprowadzając je z oddalonych okolic, jak to się robi i z nasieniem zbóż. Aby się napewno przekonać, jakie nasienie jest stosowniejsze dla danéj miejscowości, dosyć jest wykonać kilka doświadczeń praktycznych, sadząc rozmaitego gatunku nasienie na oddzielonych od siebie kawałkach gruntu. Trzymać się należy tego nasienia, które najlepsze wyda buraki.

Nie należy wreszcie zapominać, że własności nasienia, pod wpływem różnych warunków ulegają zmianie, czyli że nasienie się zwyradnia, co jest jednym jeszcze powodem do częstego odmieniania nasienia, jeżeli chcemy miéć buraki dobre pod każdym względem.

Z drugiéj strony Frickenhaus radzi słusznie krzyżować różne odmiany buraków, dla ulepszenia ich własności. Rada ta opiéra się na tym fakcie, że pierwsze buraki cukrowe powstały przez szczęśliwe, wypadkowe skrzyżowanie buraka ogrodowego z pastewnym; pokazuje się ztąd, że przez umiejętny wybór nasienników można przyjść do buraków bogatych w cukier. Frickenhaus z kilkoletnich swoich doświadczeń wyciągnął następujące wnioski. 1-o Że zawartość cukru w burakach zwiększa się przez krzyżowanie. 2-o Że powtórne, umiejętne krzyżowanie może zawartość cukru jeszcze wyżéj podnieść, w burakach już ulepszonych. 3-o Że buraki krzyżowane zawierają cukier w ilościach więcéj jednostajnych i stałych, aniżeli gatunki pierwotne przed skrzyżowaniem.

W rzeczy saméj rozważywszy, że przez skrzyżowanie, przez właściwą uprawę, możemy ulepszać rozmaite rośliny, łatwo przyjdzie nam przypuścić, że umiejętny wybór i wytrwałe usiłowania mogą sprowadzić też same skutki co do buraków cukrowych t. j. podnieść ich plon co do ilości i jakości. Hodowanie nasienia możnaby prowadzić sposobem systematycznym, nie pozostawiając nic ślepemu

trafowi. Spełniwszy te warunki produkcya buraków cukrowych weszłaby na nową i wielkie rezultaty sprowadzić mogącą drogę.

Panu Frieckenhaus zawdzięczam już od lat kilku najlepsze nasienie buraków, będąc tym sposobem w możności krzyżować tu na miejscu (w Rossyi Południowéj) najszacowniejsze odmiany. Otrzymałem już buraki wykazujące sok 18,8% Ballinga i 16,5% cukru, rozpoczynając krzyżowanie od odmian, których sok wskazywał przedtem tylko 17.8% Ballinga i 16,35% cukru. Rośliny nasienne stykały się z sobą kwiatami, tak że najmniejsze poruszenie gałązek było wystarczające do przeniesienia pyłku. W klimacie tak pomyślnym i na gruncie tak wybornym pod buraki, rezultaty moich doświadczeń były nadzwyczaj szczęśliwe i wynagrodziły sowicie podjęte przezemnie trudy.

Produkowanie dobrego nasienia buraków wśród tych warunków i wymagań stanie się prawdziwą sztuką i zejść musi z utartéj przez rutynę drogi.

Rozdział VIII.

Koszta uprawy. Zbiór i przechowywanie buraków.

Burak jest rośliną dwuletnią, wydaje więc nasienie dopiero w drugim roku i wtedy dopiero kończy swoją wegetacyą. W czasie, kiedy wybieramy korzenie buraków z ziemi, w celu użycia ich na wyrób cukru, roślina właściwie mówiąc, nie dosięgła jeszcze zupełnéj dojrzałości, ale zawartość cukru doszła już do maximum. Cukier ten zdaje się być przeznaczony na dalsze odżywianie rośliny, a szczególniéj jéj nasion. Podczas rozwoju i dojrzewania nasienia cukier zupełnie znika. Dla fabrykanta najodpowiedniejszą porą do zbioru buraków jest ta chwila, w któréj zawartość cukru jest najwyższa, a zatem od końca Września do połowy Października, gdy liście przestały się już rozwijać. Dłużéj czekać nie można z obawy mrozów, które łatwo roślinę uszkodzić mogą.—Ciekawą jest rzeczą obliczyć na pieniądze, co kosztuje robocizna przy uprawie buraków od samego początku, aż do chwili ich zbioru. Niektórzy pisarze podali odnoszące się tu cyfry, które naturalnie zmieniają się, stosownie do miejscowych warunków.

Koszta uprawy buraków na hektar

	Podług Achard'a		Koegel w Garden	Weyhe w Wegeleben	Schwarzwaller	Rossya		Schatten w Wegeleben	C. E. Walkhoff w Magdeburgu.
	Liczba dni	Wydatki				Liczba dni	Wydatki		
Cena dzierżawna gruntu	—	—	56f,45	—	—	—	—	—	—
Nawóz	—	—	72, 20	—	—	—	—	—	—
Rozrzucenie i przykrycie tegoż	—	47f,04	52, 68	51f,74	56f,45	—	56f,45	64f,10	57f,39
Dozór	—	—	8, 47	4, 70	4, 70	—	—	5, 47	—
Nasienie	—	7, 06	11, 29	—	9, 40	—	28, 22	11, 29	9, 40
Siew	24	14, 11	4, 70	10, 67		—	6, 58	9, 90	4, 70
Pierwsze obredlanie	36	21, 17	—	13, 17		31		8, 29	15, 35
Przerywanie	32	16, 46	5, 27	7, 99		78	36, 28	6, 31	6, 58
Drugie obredlanie	28	16, 46		9, 05	91, 72	—		8, 46	14, 11
Trzecie "	—	—	34, 26	6, 11		31	—	6, 31	11, 58
Czwarte "	—	—		4, 70		—	56, 45	4, 90	7, 05
Kopanie	16	7, 52		35, 27		39		27, 83	22, 10
Nakładanie	—	28, 52	41, 88	11, 75	—	—	56, 45	—	—
Przewózka	—	—	32, 92	—	28, 22	—		28, 22	—
Kopcowanie	—	—	—	8, 29	—	—	—	9, 02	32, 45
Zwózka kopców	—	—	8, 94	—	—	—	—	8, 09	—
Razem	131	158f,04	329f,06	173f,49	190f,49	179	240f,43	198f,19	180f,71

Plon buraków wynosi w Niemczech od 24 do 36,000 kilogr. z hektara, czyli średnio 30,000 kilogr. a wydatki dochodzą, nie licząc ceny dzierżawnéj gruntu i nawozu do 180 fr.

We Francyi, podług B a s s e t' a (Guide pratique du fabricant de sucre) koszta uprawy podają: M a t h i e u d e D o m b a s l e, P a y e n i inni nie licząc ceny dzierżawnéj gruntu i nawozu, na 150 fr. na hektar, a dzierżawę, nawóz etc. na 200 fr. Przytoczony jednak przez nas autor utrzymuje, że koszta uprawy buraków wynoszą obecnie 10 fr., 75 za 1000 kilogr., co wynosiłoby 300 fr. na hektar; prawda że we Francyi, z powodu wyższych na wagę plonów, otrzymują przy 6% 2,000 do 2,800 kilogr. cukru z hektara, podczas gdy w Niemczech, przy 8% nie bywa więcéj jak 1,600 do 2,400 kilogr.

W ogóle, w dobrych warunkach uprawy i biorąc cyfry przeciętne można podać koszta uprawy i przeróbki buraków (z hektara), w rozmaitych krajach, jak następuje.

W Niemczech:		
Dzierżawa, nawóz etc.	235 fr.	20 c.
Obróbka buraków	180	62
Podatek z fabryki	531	55
Koszta przeróbki w fabryce . . .	625	03
Razem	1,572 fr.	40 c.
We Francyi:		
Dzierżawa, nawóz / Obróbka buraków } około	479 fr.	80 c.
Podatek, obrachowany podług wydajności 52 kilogr. cukru à 13,75 z 1,000 kil. buraków	620	93
Koszta przeróbki w fabryce, po odtrąceniu prokuktów podrzędnych . . .	865	75
Razem	1,966 fr.	48 c.
W Rossyi:		
Dzierżawa, nawóz etc. około . . .	155 fr.	33 c.
Obróbka buraków	240	00
Podatek	169	34
Koszta przeróbki	625	03
Razem	1,189 fr.	70

Otrzymuje się średnio z hektara, następującą ilość cukru:

w Niemczech	2,350 kilogr.
we Francyi	2,700 „
w Rossyi (7%)	1,650 „

Ztąd wypada że 100 Kilogr. cukru kosztują w przybliżeniu:

w Niemczech.	66 fr.	90 c.
we Francyi	72	82
w Rossyi	72	10

W każdym razie rezultaty powyższe są prawdziwe tylko w tym razie, jeżeli fabrykant sam uprawia buraki; jeżeli je kupuje, to koszta, pomijając już że buraki w takim razie, są zwykle niższéj jakości, wypadną zupełnie inne. I tak obliczono w Niemczech na hektar:

Za 30,000 Kilogr. buraków po 19 fr. 20 (i 22 fr.) za 1000 kilogr. buraków)	576 f.	00 c.
Podatek fabryczny (18 fr. za 1000 kilogr. buraków)	540	00
Koszta przeróbki (po 21 fr. 50 c.) . .	625	03
Ogół kosztów	1,741 fr.	03 c.

Przy wydajności 8% czyli przy 2400 kilogr. koszt fabrykacyi 100 kilogr. cukru wyniesie zatem . . 72 fr. 54 c.

Dla Francyi rachunek będzie następujący:

Za 47,000 kilogr. buraków po 20 fr. .	940 fr.	00
Podatek (jak wyżéj)	620	93
Koszta przeróbki (po 19 fr. 20 c.) . .	865	75
Ogół kosztów	2426 fr.	68 c.

Przy wydajności 6% czyli przy 2800 kilogr. cukru, koszt 100 kilogr. cukru wyniesie 86 fr. 65 c.

W Rossyi:

Za 24,000 kilog. buraków (po 3 fr. 60 za berkowiec)	432 fr.	00 c.
Podatek	169	34.
Koszta przeróbki	625.	03.
Ogółem	1,226 fr.	37 c.

Przy wydajności 7%, czyli 1700 kilogr. cukru, koszt 100 kilogr. cukru wyniesie 72 fr. 14 c.

Porównywając koszta wyprodukowania z ceną sprzedażną cukru, przychodzimy bardzo łatwo do przekonania, że zysk nie leży właściwie w fabrykacyi. ale w uprawie, jeżeli warunki ekonomiczne są dogodne, a plon wysoki co do ilości i jakości. Jednem słowem zadanie gospodarza jest tu ważniejsze, jak zadanie fabrykanta. Ten ostatni, będąc częstokroć zmuszony sprzedawać cukier po cenach mało co wyższych od kosztu, bardzo szczupłą dla zysku ma zakreśloną granicę,

przyczem znaczną jego część pochłania odnawianie maszyn i narzędzi, wprowadzanie nowych metod fabrykacyi etc., tak że często całym jego zyskiem jest zużycie na potrzeby gospodarstwa odpadków fabrycznych.

Dodać jeszcze należy, że przytoczone wyżej cyfry odnoszą się do piérwszych miesięcy kampanii; późniéj burak staje się w cukier uboższym i zanieczyszcza się pierwiastkami fermentującemi, tak iż przeróbka mniéj jest korzystna. Jednem z ważnych zadań przemysłu cukrowniczego jest przechowanie buraków bez zmiany aż do końca kampanii. Gdy ten warunek nie będzie zachowany, najzdolniejszy fabrykant nie potrafi otrzymać dobrego wydatku z produktu surowego, zawierającego cukier już zmieniony, a z drugiéj strony koszta przeróbki zwiększą się koniecznie i całe postępowanie musi być nadzwyczaj staranne, jeżeli nie ma nastąpić strata. Wzgląd ten usprawiedliwia dostatecznie doświadczenia podjęte celem wynalezienia metody przechowywania buraków, któraby w każdym razie zabezpieczała fabrykanta od straty. Ażeby zrozumieć całą trudność zadania dosyć jest zwrócić uwagę, że burak złożony jest z nieskończonéj liczby komórek, że sok w tych komórkach zawarty, jak wszystkie w ogóle płyny cukrowe pochodzenia roślinego, nadzwyczaj łatwo fermentuje pod wpływem powietrza i ciepła i że fermentacya ta przenosi się z wielką szybkością z jednéj komórki do drugiéj, dopóki nie zajmie całego buraka.

Temperatura zbyt wysoka, lub zbyt niska, skłonność buraka do więdnięcia przy braku wody, bezpośredni przystęp światła, oto są przyczyny utrudniające przechowywanie buraków, oto są niebezpieczeństwa, które należy odwrócić, już to za pomocą metody przechowywania, już też za pomocą nieustannéj i czujnéj troskliwości podczas zimy.

Buraki złożone w duże kupy zagrzewają się; sok zdaje się ulegać pewnéj zmianie, pewnego rodzaju fermentacyi, skutkiem któréj cukier krystaliczny przechodzi w niekrystaliczny; to jest przynajmniéj pewna że, jak to dostrzeżono niejednokrotnie, sok z takich buraków zabarwia się przy defekacyi na czarno. W stanie normalnym buraki zawierają tylko cukier krystaliczny, który nie zabarwia się skutkiem działania wapna, ani też innych zasad alkalicznych. Ztąd wypada, że ponieważ wapno nie może podczas defekacyi nadać czarnej barwy sokowi zawierającemu cukier krystaliczny, barwa ta może być uważana za oznakę choro-

bliwego stanu buraka. Zabarwienie to występuje zresztą pod koniec kampanii; we Wrześniu i Październiku buraki brane do fabryki wprost z pola, nie z kopców, dają sok przezroczysty i różowy przy defekacyi. Podniesienie zatem zbyteczne temperatury w kopcach, wywołuje przemianę cukru krystalicznego na inny, który w zetknięciu z wapnem nabiera odcienia czerwonego lub brunatnego. Ten sposób zapatrywania się został zresztą dokładnie stwierdzony doświadczeniami H o c h s t e t t e r' a, który dowiódł, że roztwory cukrowe zawierające ślady innych gatunków cukru, zabarwiają się natychmiast, skoro przyjdą w zetknięcie z wodą wapienną, przy współdziałaniu ciepła.—Otóż defekacya polega głównie na zagotowaniu soku w obecności wapna, jest zatem powtórzeniem na wielką skalę przytoczonego wyżéj doświadczenia. Barwa zatem soku przy defekacyi służyć nam może niejako za wskazówkę dobrego lub złego przechowania buraków, tak iż możemy wnioskować na pewno o zaszłych w nich zmianach.

Godnym uwagi, a o ile mi wiadomo, przez nikogo nie podanym faktem, jest to, że buraki, które podczas wzrostu ucierpiały od suszy i gorąca, dają sok zabarwiony, nawet gdy idą wprost z pola do fabryki, zupełnie tak samo jak buraki, które rozwinęły się normalnie, ale w kopcu uległy pewnym zmianom. Jasną jest rzeczą, że dla buraków, które w ten sposób ucierpiały podczas wegetacyi, zagrzanie się w kopcu jest jeszcze niebezpieczniejsze, jak dla innych.

W praktyce chwytają się rozmaitych środków dla zabezpieczenia buraków od tego zagrzania się, które taką szkodę wyrządza fabrykantowi.

Najprostszym zdaje się sposobem jest składanie buraków w małe kopce, lub cienkie warstwy. Wiemy, że wszystkie w ogóle owoce przechowują się daleko lepiéj w małych ilościach, aniżeli w znacznéj masie. Jabłek i gruszek nie kładą nigdy jednych na drugie. Zagrzanie może nastąpić rzeczywiście tylko w znacznéj massie i można prawie powiedzieć, że podniesienie temperatury jest proporcyonalne do wysokości kopca. Ztąd wyprowadzić można ogólne prawidło, że buraki w kopcach nie powinny leżeć wyżéj, jak na 1 metr., chyba że buraki umieszczone będą na podłodze z łat, niedopuszczającéj zagrzania się.

Podnoszenie się temperatury w wielkich kupach pochodzi głównie z braku przystępu powietrza, które mogłoby je chłodzić i jestem przekonany, że możnaby układać buraki bardzo wysoko np. na 6 do 7 metrów, na wązkiéj podstawie, aby tylko powietrze miało swobo-

dny przystęp do wszystkich ścian. Przechowywanie zależy od powierzchni ścian wystawionych na działanie powietrza zewnętrznego: im powierzchnie te są większe, czyli inaczéj mówiąc, im łatwiéj korzenie mogą chłód zaczerpnąć, tem pewniéj zabezpieczone są od nadmiernego podwyższenia temperatury. Na tym to opierając się fakcie radzono budować kopce w ten sposób, aby na każdy metr sześcienny buraków powierzchnia wystawiona na działanie powietrza wynosiła $^1/_{10}$ lub $^1/_{15}$ metra kwadratowego.

Powietrze zimne jest jednym z najprostszych środków obniżenia temperatury w kopcu, ale ziemia jeszcze korzystniéj pozwala osiągnąć ten sam skutek. Znanym dobrze jest faktem, że temperatura ziemi, w małych nawet głębokościach jest stała i że zmiany temperatury zewnętrznéj sięgają do małéj od powierzchni odległości. W naszym klimacie dzienne zmiany temperatury przestają być widoczne już w głębokości 60 ctm. Łatwy ztąd wniosek, że ziemia odpowiada wszelkim warunkom, gdy idzie o zapewnienie temperatury stałéj, daje nam zatem najdzielniejsze środki przechowywania ciał organicznych. Doświadczenia na wielką skalę zgodne są z tym poglądem i przyjąć można z góry że buraki, podobnie jak owoce, najskuteczniéj zabezpieczyć można od słońca i wiatru, przykrywając je ziemią.

Doświadczenie przekonało mię, że w tak przykrytych burakach pożyteczną jest rzeczą badać temperaturę za pomocą termometru umieszczonego w rurce i zapuszczonego do znacznéj głębokości. Tym sposobem na termometrze odczytywać można niejako stan w jakim buraki się znajdują wewnątrz kopca. Skoro tylko termometr wykaże niezwyczajne podwyższenie temperatury, nie dające się objaśnić przez wpływy zewnętrzne, kopiec należy rozebrać i buraki użyć natychmiast do fabrykacyi.

Dzień	Miesiąc	Średnia temperatura kopców							
		Średnia temperatura wewnątrz kopców (w stopniach Reaumur'a)							
		I Smela		II Jabłonówka		III Kapitanówka		IV Bałakleja	
		max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
1—5	Wrzesień	—	—	—	—	12,7	3,7	—	—
5—10	„	—	—	16,2	11,6	12,5	6,2	—	—
10—15	„	—	—	21,6	17,8	18,7	15	—	—
15—20	„	—	—	21,3	17,2	21,5	11	—	—
20—25	„	17,5	15	15,6	12,8	13,2	4,4	—	—
25—30	„	14,2	12	15	9,7	12,4	3,1	—	—
1—5	Październik	13	9	14,2	9,2	15	4,9	—	—
5—10	„	10,4	8,5	13,8	7,5	16	5	—	—
10—15	„	9,6	7,9	12,4	8,5	13	2,7	—	—
15—20	„	7	3,75	—	—	8,7	3,4	—	—
20—25	„	5,2	4	—	—	8,7	0,6	—	—
25—30	„	4,7	3	6,8	2	6,9	1	5,2	2,2
1—5	Listopad	3,75	1,4	5,5	0,9	4,4	0,6	4,8	1,7
5—10	„	3,4	1,7	4,4	0,9	4	0,6	4,4	1,9
10—15	„	4,2	2,8	4,7	1	3,7	0,7	4,2	2
15—20	„	5 2	4	7,5	2,6	5,4	1,9	7,1	3,7
20—25	„	4,5	2	4,5	1,1	4,7	1	5,2	2,1
25—30	„	4,4	2	3,5	0,9	4,7	1,2	5,2	3,2
1—5	Grudzień	4	2,5	3,7	1,5	5	1,5	6	2,7
5—10	„	4,1	2,8	5	1,4	4,9	1,2	6	4,4
10—15	„	3,7	2,7	3,6	0,6	5	1,2	5	3,5
15—20	„	3,5	2,8	4,2	0,9	8	0,5	4	3
20—25	„	—	—	3	0,9	8,2	0,4	4,2	2,4
25—30	„	3,7	2,1	3,7	1,7	7,4	0,4	4,9	4,1

podczas kampanii 1860—61

Średnia temperatura na powierzchni kopców (w stopniach Reaumur'a)											
V Gruszowka		Temperatura powietrza zewnętrznego rano i wieczorem.					Temperatura ziemi w głębokości 2m, 20.				
max.	min.	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
—	—	—	—	6,2	—	—	—	—	12,5	—	—
—	—	—	15	10,9	—	—	—	13,1	15,9	—	—
—	—	—	16,9	15	—	—	—	18,5	17,5	—	—
—	—	—	18,1	13,5	—	—	—	19,9	16,7	—	—
—	—	11,9	9,9	7,3	—	—	20,2	18,7	15	—	—
—	—	11,9	15,2	7,5	—	—	15	21,2	13,5	—	—
—	—	6,1	10,6	7,5	—	—	16,2	16,9	12,5	—	—
—	—	9,9	9,6	8	—	—	12,5	16,2	12,5	—	—
—	—	7,4	6,2	3,7	—	—	11,5	15,4	11,2	—	—
—	—	3,5	—	1,2	—	—	9	—	10	—	—
—	—	1,6	—	2,5	—	—	9,4	—	9,2	—	—
6,2	0,6	3,4	2,9	2	2,5	9,4	8,4	7,5	7,5	6,9	12,5
6,7	0,4	2,1	4,7	4,5	1,9	4	7,1	8,7	6,8	3,5	11,1
6,2	1,2	1,6	0,6	1,2	2,1	1,2	7	8,1	6,1	3,1	7,1
6,2	1,2	2,2	1	2,5	1,6	2,5	6,5	7,5	5	3,2	10
7	3,5	6	4,1	5,2	6,1	6,2	7,4	8,2	5	4,5	8,7
3,5	0,6	9,2	11,8	10,5	13,8	12	6,1	8,1	5	1,5	8,7
—	—	4,5	5,5	3,7	3,2	—	5,5	7	5	2	—
—	—	4,1	0,9	4,5	5,6	—	5,5	6,2	4	2	—
—	—	1,9	1,6	1,6	4,1	—	5,5	5,8	3,7	2,1	—
—	—	3,9	6,1	4,5	6,1	—	5,2	5,1	3,7	2,5	—
—	—	10	11,2	8,4	10,4	—	4,9	5,4	3,7	2,1	—
—	—	—	14,4	10,9	25	—	—	4,2	1,7	2,2	—
—	—	10,2	12,9	9,8	16,2	—	4,2	3,5	2,5	2	—

Na poprzedzjącéj tablicy zebrałem wykaz temperatur średnich w kopcach buraków pięciu fabryk zostających pod moim zarządem. Zapisywałem jednocześnie temperaturę ziemi i powietrza zewnętrznego. Z cyfr podanych w téj tablicy wynika, że temperatura od 0 do 6° jest najpomyślniejsza dla buraków podczas zimowego przechowywania. Skoro tylko temperatura podniesie się wyżéj nad tę granicę, najlepiéj jest użyć buraki natychmiast do fabrykacyi. W każdym razie za skazówkę służyć powinno nagłe podwyższenie temperatury wewnętrznéj kopca niezależne od zmian temperatury powietrza zewnętrznego.

Jak z jednéj strony zbyteczne podniesienie temperatury szkodliwe jest dla buraków, tak z drugiéj strony znaczne oziębienie działa również niekorzystnie. Buraki, po wydobyciu z gruntu, nie mogą znieść temperatury niższéj nad—6°. Mówią wprawdzie zwykle, że można ocalić buraki przykryte warstwą ziemi przy temperaturze—7°, ale chociaż buraki w tym razie są nadmarznięte tylko w główce, lepiéj jest przerobić je natychmiast. W burakach wystawionych na działanie silnego mrozu, sok marznie i rozsadza ściany komórek, zupełnie tak samo jak woda zamknięta w jakiem naczyniu. Prawda, że cukier nie cierpi skutkiem zmarznięcia soku, utrzymują nawet że buraki przemrożone dają sok gęstszy, jak inne, co objaśniają tem, że mróz oddziela pewną część wody.

Gdyby tedy w tych warunkach, temperatura zimy była stała, przechowywanie buraków nie przedstawiałoby żadnéj trudności; niebezpieczeństwo pojawia się dopiero przy zmianie temperatury, a mianowicie podczas odwilży. Temperatura łagodna wywołuje w materyach azotowych soku ożywioną fermentacyę; skutkiem fermentacyi następuje utlenienie soku, objawiające się przez czarne zabarwienie tegoż, potem następuje fermentacya śluzowa, nareszcie ferment w soku burakowym jest tak energiczny, że potem ani zimno ani temperatura wrzącéj wody powstrzymać go nie mogą. Co do tego punktu różnią się buraki od innych owoców, które przechowują się doskonale metodą Appert'a. Sok wszakże buraków, czy go zamrozimy, czy też poddamy gotowaniu przy defekacyi, zachowuje zawsze wielką skłonność do fermentowania, na dowód czego podać mogę zmiany, jakim podlega woda odchodząca z filtrów. Ze względu zatem na szkody jakie wyrządzić może odwilż w burakach przemarzniętych, jako też ze

względu na trudności przy tarciu i wygniataniu tychże, zabezpieczać należy buraki starannie od działania silnych mrozów.

Oprócz zachowania stałéj temperatury pamiętać jeszcze należy: aby buraki zawierały normalną ilość wody, aby złożone były do kopców w stanie świeżym. Doświadczenie uczy, że buraki zwiędłe łatwo pleśnieją w kopcach i prędzéj się psują, jak inne.

Buraki więdną, albo w skutek działania słońca i wiatru wysuszającego, albo też gdy po oberwaniu liści leżą przez długi czas na polu, albo wreszcie gdy rosną w gruncie niezdolnym do zatrzymania wody, a pora jest ciepła i sucha. W tym ostatnim razie buraki użyte natychmiast do fabrykacyi dają sok tak samo zabarwiony, jak sok buraków długo przechowywanych i zagrzanych w kopcu. Fabrykant otrzymawszy buraki zwiędłe łatwo przywrócić je może do normalnego stanu, polewając je obficie wodą, którą buraki bardzo chciwie wciągają. Takie polewanie uskuteczniane często we Francyi i w Węgrzech po latach suchych, ma jeszcze jedną korzyść: pewna część wody parując, przyczynia się do obniżenia temperatury w całym kopcu, co działa bardzo pomyślnie na buraki. Co do szybkości z jaką buraki pochłaniają wodę w takich razach, za objaśnienie służyć może wykonana przezemnie w r. 1859 próba, przy któréj kazałem buraki zupełnie zanurzyć w wodzie.

W 24 godzinach buraki pochłonęły 12,5% wody, wyglądały jędrniéj i zdrowiéj, jak buraki wzięte wprost z pola i łamały się z chrzęstem.

Przez następne 24 godzin pochłonęły jeszcze 3% wody i łatwiéj jeszcze dały się przełamywać.

Pozostawiłem buraki w wodzie jeszcze przez 4 dni. W tym czasie wszystkie komórki popękały, buraki były białe, ale szybko przechodziły w barwę czarną, gdy je wystawiono na zetknięcie z powietrzem. Sok po defekacyi był śluzowaty, ale bardzo czysty, podczas gdy inne buraki, wystawione na działanie powietrza, dały sok mocno zabarwiony. Doświadczenia te zdają się dowodzić, że buraki zawierające normalną ilość wody, dają zawsze sok lepszy, jak buraki zwiędłe.

W ogólności buraki więdną dopiero po wykopaniu, gdy będą wystawione na działanie powietrza: w tych warunkach słońce je ogrzewa i czyni je skłonnemi do fermentowania w kopcach, a jednocześnie

wiatr je wysusza, odbierając im znaczną część wody. Ztąd to powstało przysłowie między plantatorami magdeburgskiemi „że buraki nie powinny nigdy wychodzić z ziemi”. Wyborna to zasada; trzymając się jéj okrywają buraki, natychmiast po wykopaniu, liśćmi lub ziemią, a potem zaraz składają się w kopce świeżo wykopane. Ztąd także powstał zwyczaj kopania buraków tylko podczas pogody chmurnéj i wilgotnéj, przykrywania ich starannie na wozach podczas transportu, jednem słowem nie wystawiania ich nigdy na działanie powietrza. To objaśnia także wyrzekania fabrykantów na pogodę suchą i gorącą, podczas któréj, pomimo całéj troskliwości, buraki przechowują się nie dobrze i dają znaczną ilość cukru owocowego, odchylającego na lewo promień światła na polarymetrze. Buraki w tym razie dostają się do kopców, gdy już skutkiem działania gorącego powietrza utraciły znaczną część wody, a zatem ucierpiały co do dobroci; większą też mają skłonność do psucia się następnie w kopcach.

Oznaczono wielokrotnie za pomocą ścisłego ważenia, z jaką szybkością buraki tracą wodę, mianowicie przy jednoczesnem działaniu gorąca i wiatru. Własne moje doświadczenia stwierdziły to, co już dawniéj w tym przedmiocie wiedziano. Niezaprzeczoną zatem jest rzeczą, że fabrykant w krajach południowych daleko większe w przechowywaniu buraków napotyka trudności, jak fabrykant północny, któremu pomagają częste deszcze i w ogóle klimat więcéj sprzyjający.

Przykrywanie buraków natychmiast po wykopaniu świeżą ziemią, jest bardzo dobrym środkiem do utrzymania ich w normalnym stopniu wilgotności. Buraki przyciągają zawsze tyle wilgoci z otaczającéj je ziemi, że nie więdną.

Praktycy stwierdzili też, że buraki przechowywane w kopcach przykrytych ścisłą ziemią trzymają się daleko lepiéj, jak w kopcach przykrytych warstwą piaszczystego gruntu. Wielu plantatorów ma zwyczaj wrzucać pomiędzy buraki świeżą, wilgotną ziemię, przy wkładaniu ich w kopce.

Wiele osób zapewniało mię o rzetelności niżéj podanego doświadczenia, mającego pewne znaczenie. Wziąwszy dwa buraki, z których jeden utraciwszy 25% wody normalnéj jest zwiędły, a drugi w stanie naturalnym, umieszcza się każdy z nich oddzielnie pod dzwonem, spoczywającym na talerzu napełnionym wodą na 15°, zatem w powietrzu nasyconem wilgocią. W kilka dni potem burak, który był zwiędły

zaczyna pleśnieć, podczas gdy drugi trzyma się przez kilka miesięcy bez najmniejszéj zmiany.

Z doświadczenia tego można wyprowadzić wniosek, że burak jeżeli się ma dobrze przechowywać, nie powinien utracić więcéj jak 10% z normalnéj ilości wody, i że brak dostatecznéj ilości wilgoci łatwiéj wywołuje psucie się buraków, aniżeli nadmiar wilgoci.

W każdym razie niezaprzeczonym je st faktem, że we wszystkich krajach, gdzie lato bywa gorące i suche, łatwo następuje tak zwane suche gnicie buraków. Ma to miejsce szczególniéj wtedy, gdy plantator zbyt wcześnie buraki kopie i kopcuje, tak iż upały jesienne mogą jeszcze ogrzac znacznie powierzchnię kopca i podnieść temperaturę wewnętrzną, co poznać można z rana po wydobywającym się z kopców dymie. W takim razie byłoby niezawodnie korzystniéj nie składać buraków tak wcześnie w kopce, lecz zatrzymać się, dopóki powietrze dostatecznie się nie ochłodzi.

Tak więc wysychanie i więdnięcie buraków są następstwem działania gorącego powietrza i wiatru. Ale też same czynniki wpływają na dobre przechowywanie się buraków. Zachodzi więc pytanie w jaki sposób regulować należy wpływ tych czynników?

W Węgrzech i w niektórych okolicach w Rossyi przechowują zboże w dołach wykopanych w ścisłéj gliniastéj ziemi i zaopatrzonych tylko u góry w otwór małéj średnicy, tak iż zboże ze wszystkich stron otoczone jest ścianami ziemnemi. Po zamknięciu otworu zboże w takich dołach przechowuje się bez najmniejszéj zmiany do następnego roku. Czyżby buraki nie dały się przechowywać tym samym sposobem? Doświadczenia w tym celu wykonane nie powiodły się: sok z buraków tak przechowanych był mocno zabarwiony i mało dawał cukru krystalicznego. Wyprowadzano ztąd wniosek, że powietrze zamknięte, uwięzione, nie dobrze działa na buraki i wniosek ten jest słuszny. Starać się więc potrzeba, aby buraki otoczone były powietrzem, mającem ruch umiarkowany, któreby zapobiegało zbytecznemu ich zagrzewaniu się i odciągało gazy wywiązujące się przy nadmiarze wilgoci.

Opierając się na téj teoryi próbowano urządzić wewnątrz kopca sztuczny przeciąg powietrza; ale nadmiar powietrza okazał się równie szkodliwy, jak brak wszelkiego przewiewu. Przekonano się wreszcie, że naturalne wysychanie buraków przykrytych cienką warstwą ziemi było korzystniejsze, jak sztuczna wentylacya, i stanowiło najodpo-

wiedniejszy środek do przechowania buraków w dobrym stanie. Z początku, dopóki buraki wywiązują największą ilość gorąca i wilgoci, odświeżanie powietrza odbywać się powinno daleko energiczniéj, jak podczas zimy. Cel ten osiąga się przykrywając buraki, aż do nastania pierwszych mrozów, lekką bardzo warstwą ziemi, tak aby tylko były zabezpieczone od słońca i wiatru. Można też, jak to robią pod Magdeburgiem, pozostawić na wierzchu kopców dwa lub trzy otwory, przykryte plecionką z gałązek wierzbowych i bardzo cieniutką warstwą ziemi. Dopiero z nastaniem mrozów daje się grubsza warstwa ziemi, która także nie przeszkadza odnawianiu się powietrza w stopniu odpowiednim do potrzeby.

Wstawianie drewnianych rur, czyli kominków, dla ułatwienia wentylacyi, prowadzi częstokroć do zmrożenia buraków bezpośrednio do tych kominków przytykających, a w razie odwilży buraki te zaczynają się psuć i następnie zarażają cały kopiec. Lepiéj jest zatem kominków takich nie wstawiać, poprzestając, jak to już wyżéj wyłożyliśmy, na przykryciu buraków początkowo cienką warstwą ziemi, późniéj grubszą, co zabezpiecza dostateczny obieg powietrza i zasłania buraki od słońca lub mrozu. Cała ostrożność polega na tem, aby nie przykrywać buraków zaraz po wykopaniu zbyt grubą warstwą ziemi, przez co wewnętrzna wilgoć nie mogłaby wydobyć się na wierzch, lecz zgęszczałaby się w najchłodniejszych miejscach kopca, a następnie przy współdziałaniu ciepła, wywołałaby w burakach nagłą wegetacyą, objawiającą się tworzeniem nowych liści, co bardzo szkodliwy wywarłoby wpływ na dobroć soku.

Wegetacya obudza się częstokroć w burakach pod wpływem światła, mianowicie na wiosnę. Chociaż burak, który nowe wypuścił listki, przerabia się w fabryce bardzo dobrze, listki te wszakże powstały kosztem cukru zawartego w korzeniu, a mianowicie, zwłaszcza z początku, w główce korzenia.

Dla materyj organicznych podlegających fermentacyi nic nie ma zgubniejszego, jak zetknięcie z innemi ciałami organicznemi znajdującemi się w stanie rozkładu. Te ostatnie działają w tym razie jak ferment i pobudzają do rozkładu wszystko to, co jest z niemi w styczności. To też przy przechowywaniu buraków usuwać należy jak najtroskliwiéj wszystko, co może wywołać gnicie, a mianowicie: liście buraków, które rozkładają się nadzwyczaj szybko; nadgniłe korzenie, których sok psuje się bardzo łatwo przy zetknięciu z powietrzem

i staje się fermentem. Unikać też należy używania na przykrycie słomy, która szybko przechodzi w gnicie, częścią skutkiem wilgoci wydobywającéj się z kopca, częścią skutkiem deszczów. Gdy użyto na przykrycie słomy, dostrzega się często przy odkrywaniu kopca, że pierwsze rzędy buraków, które stykały się ze słomą, są zupełnie zepsute.

Stopień dobroci buraków i skład ich soku, wywierają bardzo ważny wpływ na lepsze lub gorsze ich przechowywanie się. Buraki małe, bogate w cukier, mniéj daleko psują się, jak buraki wielkie, ubogie w cukier, ale za to bogatsze w materye azotowe. Te to właśnie materye azotowe wywołują głównie rozkład buraków. To nam, objaśnia, dla czego buraki zebrane z gruntów mocno nawiezionych najłatwiéj ulegają gniciu, najtrudniejsze są do przechowania. Gdybyśmy posiadali jaki środek zabezpieczenia od rozkładu części azotowych, przechowywanie buraków byłoby rzeczą bardzo łatwą. Proponowano w tym celu użycie kwasu siarkowego, ale o ile wiem sposób ten nigdzie praktycznie nie został zastosowany. Zamiast używania siarki dla konserwacyi buraków M a u m e n é radził przechowywać sok surowy z wapnem. Wapno w saméj rzeczy niszczy materye azotowe nawet na zimno, jak o tem przekonywa wywiązywanie się amoniaku, dające się wykryć bardzo łatwo za pomocą szklannéj laseczki umaczanéj w kwasie solnym. Ilość wapna, jakiéj użyć należy, wynosi od 1 do 5% i zależy od ilości zawartych w soku materyj azotowych: im więcéj użyje się wapna, tem sok lepiéj będzie zabezpieczony od rozkładu. Tym sposobem, przy użyciu odpowiedniej ilości wapna, można w saméj rzeczy przechować sok bez najmniejszéj zmiany przez 12 do 15 miesięcy, tak iż przerabiać można przez cały rok produkt zupełnie zdrowy, a nawet ulepszający się z czasem. Na nieszczęście zbudowanie odpowiednich zbiorników na pomieszczenie tak ogromnéj ilości soku byłoby bardzo kosztowne, a oddzielenie soku od osadów wapnistych bardzo trudne. Słowem metoda ta nie da się zastosować w praktyce. W każdym razie konserwowanie soku za pomocą wapna jest faktem ciekawym i nauczającym, chociaż nie da się wykonać na wielką skalę.

Badając warunki, jakie zachować należy przy konserwacyi buraków, mieliśmy dotąd na względzie roślinę żywą i wszystkie nasze usiłowania zmierzały do zachowania w całéj pełni téj siły żywotnej, która jest najdzielniejszym środkiem zabezpieczającym od psucia się tak bu-

raki, jako też zawarty w nich cukier. Staraliśmy się jednem słowem o usunięcie wszelkich wpływów mogących szkodliwie działać na roślinę żyjącą.

Tenże sam cel starano się osiągnąć drogą wprost przeciwną, to jest pozbawiając roślinę życia przez wysuszenie. W rzeczy saméj wysuszenie, oddalając z buraka część wody, niszczy zaazem materye azotowe, a przynajmniéj odbiera im własność fermentowania. Środek ten byłby zatem wyborny i suszenie możnaby nawet uskutecznić na wielką skalę z dokładnością teoretyczną, gdyby nie to, że oddalając wodę wystawiamy na zniszczenie znaczną część cukru i gdyby koszta suszenia nie były tak znaczne. Suszenie musiałoby odbywać się najmniej do Grudnia, inaczej wznieść by potrzeba oddzielne, kosztowne budynki. Składanie buraków w kopce tymczasowe byłoby zatem rzeczą nieuniknioną, a koszt takich kopców nie o wiele byłby niższy od kopców zwyczajnych. Dalej, chcąc suszyć buraki, potrzeba je pokrajać, przyczem niszczy się znaczna liczba komórek, a wydobywający się z nich sok wystawiony jest na działanie powietrza przez cały czas suszenia, tak iż ulega zepsuciu, co znowu sprowadza znaczną stratę w cukrze. Wreszcie koszta suszenia nie są bynajmniej małe. Jak to zobaczemy niżéj suszenie buraków kosztuje tyle, co złożenie ich w kopce, starcie i wygniecenie, razem wzięte— a pomimo to wszystko nie otrzyma się jeszcze produktu wyborowego i zabezpieczonego od dalszego rozkładu. Wysuszone krążki buraków bardzo chciwie przyciągają wodę, skutkiem czego cukier zaczyna się rozkładać, chociaż nie tak szybko, jak w krążkach świeżych. Gdybyśmy chcieli zabezpieczyć wysuszone buraki od wszelkich zmian, należałoby przechowywać je w naczyniach szczelnie zamkniętych i zalutowanych. Z tego wszystkiego widzimy, że suszenie buraków jest zadaniem nie łatwem do rozwiązania.

W Ameryce przedsiębrano w tym samym celu bardzo zajmujące doświadczenia, na żądanie kongresu. Chodziło o dowiedzenie się, czy nie możnaby z korzyścią suszyć trzciny cukrowéj, w miejscu gdzie jest uprawiana, a następnie wysyłać jéj do Europy, gdzie poddanoby ją racyonalnéj przeróbce na cukier. Rezultat tych doświadczeń, prowadzonych z naukową ścisłością, był całkiem niepomyślny. Przekonano się że trzcina cukrowa po wysuszeniu podlegała rozmaitym zmianom, uszkodzeniom przez robaki, słowem że myśl ta nie da się przeprowadzić praktycznie. A pamiętać należy, że sok trzciny cukrowéj jest zupełnie prawie czystym roztworem cukru i zawiera zaledwie ślady

związków azotowych i soli. Jeżeli tedy przechowywanie trzciny cukrowéj za pomocą suszenia jest tak trudne, cóż dopiero mówić o burakach, których sok ma skład chemiczny tak złożony i tak łatwo ulegający zmianie?

Zresztą Fremy i Boutron wykazali doświadczeniami, że nawet w burakach wysuszonych odbywa się powolna przemiana, prowadząca do straty na cukrze i do wytwarzania się kwasu mlecznego (Knapp).

W obec tych niepodobnych prawie do przezwyciężenia trudności jasną jest rzeczą, że zysk z używania przez cały rok do fabrykacyi buraków suszonych, zbyt jest mały, aby metoda Schutzenbach'a mogła wejść w powszechne użycie.

Pozostaje przeto jedyny praktyczny sposób, a mianowicie przechowywanie buraków w stanie świeżym, i przejdziemy teraz do szczegółowego rozbioru téj kwestyi, podając przytem opis najwięcéj w użyciu będących metod.

Burak, jak to już wiemy jest rośliną dwuletnią. W stanie dzikim burak przez zimę pozostaje w ziemi, a następnéj wiosny do nowego budzi się życia. Naturalnie bardzo nasuwało się pytanie, czy i burak uprawny nie mógłby zimować w tem samem miéjscu, gdzie wyrósł, gdybyśmy dla większego bezpieczeństwa, przykryli go jeszcze warstwą ziemi. Rozwijając te myśl Achard kazał w r. 1803—1804 oberwać z buraków liście i pozostawić je w ziemi. Za pomocą pługa idącego między rzędami buraków, przykryto je jednostajną warstwą ziemi, na 12 do 15 cent. grubą. Doświadczenie okazało, że warstwa ta nie była dostatecznie gruba, dla zabezpieczenia buraków od mrozu, bo następnéj wiosny wszystkie buraki zamieniły się na papkowatą, miękką massę.

Podług metody powszechnie teraz używanéj przechowują się buraki w dołach lub kopcach, których urządzenie nie wiele kosztuje. Stawiając kopce na tem samem polu, gdzie rosły buraki, umieszczać je należy przy brzegu pola, blisko ode drogi, tak aby transport był możliwy i niezbyt trudny, nawet podczas dżdżystej zimy.

Zakładanie kopców w bliskości fabryki wiele także przedstawia dogodności: zwózka jest łatwa i pewna w każdym czasie, tak iż fabrykacya z tego powodu na żadną nie może być narażona przerwę; stan buraków w kopcach może być codziennie sprawdzany za pomocą mierzenia temperatury i w razie potrzeby buraki zaczynające się zagrzewać, mogą być zaraz wzięte do przeróbki. Z drugiéj jednak stro-

ny system ten wymaga w krótkim czasie ogromnéj liczby furmanek dla zwiezienia wszystkich buraków w jedno miejsce. Pomimo to wszakże jest to jedyny sposób dla tych wszystkich fabryk, przy których drogi są w zimie niepodobne do przebycia, bo tylko tym sposobem fabryki te zabezpieczyć się mogą od przerwy w robocie.

Małe fabryki jak *np.* pod Magdeburgiem, pozostawiają wszystkie buraki, a przynajmniéj większą ich część, w polu i zwożą je dopiero w zimie, stosownie do potrzeby. Tak samo postępują i fabryki akcyjne, w których każdy uczestnik obowiązany jest kopcować buraki na swojem polu, niekiedy znacznie od fabryki odległem. Plantator będąc tu po części i fabrykantem, stara się dostarczać buraki w jak najlepszym stanie, i utrzymuje kopce z wielką i drobiazgową troskliwością.

Kopce leżeć mogą albo zupełnie na powierzchni gruntu—co konieczną jest rzeczą w takich miejscowościach, gdzie woda łatwo się zbiera i zatrzymuje—albo też, i to najczęściéj, wybiera się miejscowość wysoko położona i kopie się doły różnéj głębokości. Najstosowniéj jest nie dawać tym dołom głębości większéj nad 60 Ctm., tak aby tylko zdobyć dostateczną ilość ziemi do przykrycia kopca. Szerokość dołu nie powinna przechodzić 1^m do $1^m 20$. Przy takiéj szerokości nie będzie w kopcu zbyt wielkiéj massy buraków, a oprócz tego, jak to stwierdzono doświadczeniem, stosunek między objętością kopca i jego powierzchnią będzie w tym razie najkorzystniejszy.

Co do długości kopca, ta zależy wyłącznie od miejscowych stosunków; im długość jest większa tem łatwiejsza dowózka i kontrolowanie. Chcąc uniknąć zupełnie pewnych niedogodności i niebezpieczeństw, jakie przedstawiają kopce zbyt długie, można w pewnych odległościach pozostawiać poprzeczne ściany z ziemi, i podzielić tym sposobem kopiec na kilka części.

Z początku buraki wsypują się poprostu w doły, na grubość około 60 Ctm. daléj układać je należy starannie wzdłuż brzegów kopca tak aby główkami zwrócone były do zewnątrz. Starać się przytem potrzeba, aby warstwy leżały poziomo. Każda z warstw wsuwa się cokolwiek głębiej, jak poprzedzająca, tak aby boczne ściany kopca były ku sobie nachylone i zbiegały się u góry. Takie nachylenie ścian pozwala łatwo spływać wodzie deszczowej i daje możność dokładnego przykrycia ich ziemią. Zresztą tylko skrajne buraki w każdej ścianie układają się rękami regularnie; w środek kopca sypią się buraki bez żadnego starania, jak się ułożą same.

Dwie poprzeczne ściany kopca, powinny być także nachylone; jednéj z tych ścian daje się zwykle położenie od północy, a drugiej od południa. Tym prostym sposobem zabezpiecza obie ściany podłużne, a zatem wszystkie prawie buraki, od zimnych wiatrów północnych i od południowego słońca. Natychmiast po ułożeniu buraków przykrywa się kopiec warstwą ziemi, na 15 Ctm. grubą, tak że buraki pozostają prawie w zetknięciu z powietrzem. Skoro tylko pojawią się mrozy, grubość tej warstwy ochronnej: powiększa się do 30 Ctm. i nakoniec, z nadejściem surowej zimy, dodaje się jeszcze więcej ziemi, tak że ostatecznie buraki są przykryte warstwą ziemi mającą 60—80 Ctm. grubości.

Jeżeli zachowamy ostrożność nieprzykrywania kopców od razu zbyt grubą warstwą ziemi, jeżeli przykrycie uskutecznimy we właściwym czasie, to metoda kopcowania, którą wyżej opisaliśmy, da zawsze dobre rezultaty. W samej rzeczy temperatura w ziemi ulega mniejszym daleko zmianom, jak temperatura powietrza zewnętrznego, i buraki zabezpieczone są od mrozu i przez ściany dołu i przez warstwę przykrywającej je ziemi. Wreszcie ta metoda przechowywania zasługuje także na zalecenie, z powodu swojej taniości.

W niektórych krajach nie zapuszczają kopców tak głęboko w ziemię. W tym razie większą daleko ilość buraków potrzeba układać rękami a na przykrycie kopca zapożyczać trzeba ziemię z sąsiednich części pola. To więc co się zaoszczędzi na tem, że nie kopie się dołu, wydać potrzeba na robociznę przy układaniu buraków w kopcach i na przykrycie ich ziemią, bo robocizna jest w tym razie daleko znaczniejsza. W ogóle przeto uważając, metoda ta mniej wydaje mi się korzystną od poprzedzającej.

W kopcach mieści się w 1 metrze sześciennym 550 do 750 kil. buraków. Metr bieżący kopca zawiera od 440 do 600 kilogr. buraków.

Kopce prostokątne są znacznie korzystniejsze, jak kopce okrągłe, bo mniej kosztują i dogodniejszy przedstawiają stosunek między powierzchnią a objętością.

W Rossyi południowej, w fabryce hr. B o b r y ń s k i e g o są w użyciu kopce zupełnie odmiennej budowy. Buraki leżą całkiem pod ziemią, w rowie o ścianach dosyć spadzistych. W odległości 40 Ctm. od dna rowu ułożona jest podłoga z okrąglaków, nie ściśle do siebie przystających; na tę podłogę wsypują się buraki, aż do wysokości kilku centymetrów nad powierzchnię ziemi. Na wierzchołku, w środko-

wej linii kopca, dają się trójkątne podpórki, na których wspiera się daszek, przykrywający kopiec, ale tak, że nie dotyka buraków, przez co parowanie ich na powierzchni jest swobodne. Daszek składa się ze słomy i miałkiéj ziemi, a grubość jego reguluje się stosownie do potrzeby, podług wskazania termometru umieszczonego w środku buraków. Pomiędzy szparowatą podłogą a dnem rowu pozostaje miejsce wolne pozostające w związku z powietrzem zewnętrznem za pośrednictwem pionowych kanałów czyli kominków. Tym sposobem pod spodem kopca przebiega powietrze swobodnie i można łatwo regulować temperaturę buraków, otwierając kominki w nocy, dla wpuszczenia chłodnego powietrza, a zatykając je na dzień, gdy powietrze jest ciepłe lub też odwrotnie.

Wreszcie używają w Rossyi do przechowywania buraków, rzeczywistych piwnic, budowanych zwykle na dwa piętra i przykrytych ziemią. Każde piętro zaopatrzone jest w podłogę plecioną z chrustu, lub złożoną z desek z pozostawieniem między temiż odstępów. Buraki sypią się na te podłogi, na wysokość 1 metra. Z boków urządzone są kanały dla przewiewu powietrza, a w dachu pozostawiają się otwory, dla odprowadzenia powietrza gorącego.

Koszta budowy takich piwnic są dosyć znaczne, ale za to robocizna przy składaniu buraków kosztuje bardzo mało, bo wrzuca się je tylko do piwnicy i przykrywać ich nie potrzeba. Z drugiéj strony piwnice budują się w ten sposób, że przystęp do buraków jest łatwy i można w każdym czasie sprawdzi ich stan za pomocą termometru, albo też przez bezpośrednie obejrzenie. Dobywanie buraków jest bardzo łatwe nawet w czasie niepogody, a przechowanie ich jest bardzo pewne.

Zamiast urządzać kopce w ziemi proponowano składać buraki w miale węglanym, o którym wiedziano, że posiada w znacznym stopniu własności konserwujące. Próby odbyte na kartoflach dały bardzo dobre rezultaty, ale wysoka cena węgla nie pozwala zastosować tego sposobu na wielką skalę. Radzono także używać w tym samym celu popiół z pod kotłów parowych, ale nie weszło to w powszechne użycie.

Jakiejkolwiek trzymać się będziemy metody przechowywania buraków, ważną bardzo w każdym razie jest rzeczą, aby buraki kopać i kopcować, jak można najpóźniéj, nie prędzej jak w Październiku. Sprawdzano powszechnem doświadczeniem, że buraki późno zebrane lepiej się przechowują. jak zebrane we Wrześniu. Fakt ten łatwy jest

zcesztą do wytłomaczenia, od czasu jak przekonano się, że procent cukru w burakach wzrasta głównie pod koniec ich wegetacyi.

Otóż, im sok buraków więcej zawiera cukru, tem mniej zawierać musi stosunkowo części azotowych i tem lepiej się przechowuje. Oprócz tego, kopiąc buraki późno, temperatura powietrza jest zwykle dosyć niska, co bardzo dobrze wpływa na dalsze przechowywanie się buraków. W jakim mianowicie czasie należy przystępować do kopania buraków, trudno jest ściśle w praktyce oznaczyć. Zależy to w znacznéj części od liczby robotników, jaką mamy do rozporządzenia. Jako ogólną i stałą zasadę przyjąć należy, że kopanie buraków powinno być ukończone przed nastaniem mrozów, a zatem przed 15 lub 20 Października.

W wielu dziełach podają radę, żeby zbiór buraków rozpoczynać wtedy, gdy liście pożółkną. Wskazówka ta, zdaniem mojem, w wielu razach bywa fałszywa, w latach bowiem suchych już w Lipcu wiele liści więdnie i żółknie, a potem, gdy noce staną się chłodniejsze i mgły częstsze, buraki częstokroć nowe, zielone wypuszczają liście. W rzeczy saméj burak w pierwszym roku wegetacyi nie dojrzewa, nie może przeto wykazać cech rzeczywistych swojéj dojrzałości. Jedynem prawidłem, jakie można podać w tym względzie, jest kopać buraki jak można najpóźniéj.

Do kopania buraków używa się wązkiego i długiego szpadla, opatrzonego, w odpowiedniéj wysokości, w żelazko, do przydeptywania nogą.

Widełki o dwóch zębach, których używano przedtem, powinnyby zupełnie być zarzucone, łatwo bowiem kaleczą burak przy wydobywaniu go przez siłę z ziemi.

Szpadel, albo łopatka, pozostawia przeciwnie warstwę ziemi między sobą a burakiem i tym sposobem zabezpiecza go od uszkodzenia.

Natychmiast po wykopaniu oczyścić należy buraki z przylegającej do nich ziemi, co się uskutecznia przez uderzanie buraków jeden o drugi, trzymając je za nać. Następnie obcinają się za pomocą noża liście, buraki składają się w małe kupki i przykrywają się liśćmi dla zabezpieczenia ich od wiatru i słońca. Tym sposobem

buraki nie więdną, co, jak widzieliśmy wyżéj, bardzo szkodliwe sprowadzićby mogło następstwa.

Radzono nieraz, aby liści zaraz nie obcinać, lecz składać buraki w kupki wraz z liśćmi, tak aby te ostatnie leżały od zewnątrz. Utrzymywano że w takim razie liście zabezpieczając korzeń od zwiędnięcia, nie przestają przytem wytwarzać daléj cukru i oczyszczać soku.

Przyszłości pozostawione jest stwierdzenie téj teoryi i wykazanie dobrych i złych jéj następstw przy wprowadzeniu w praktyczne wykonanie.

Nie wyświetloną także jest rzeczą czy należy obcinać zielone główki buraków wraz z liśćmi, czy też czynność tę wykonywać dopiero późniéj.

Obrzynanie główek nie może się odbyć na polu z należytą dokładnością, a to z powodu pośpiechu towarzyszącego zwykle téj robocie i z powodu przylegającéj w znacznéj ilości ziemi. Na polu buraki nie są zwykle dokładnie oczyszczone i liście obcięte wraz z główkami nie są tak przydatne na paszę dla inwentarza, jak gdy są same. Wreszcie w skutek samego już obrzynania pewna część soku występuje z buraka, wystawiona jest na działanie powietrza i może następnie niekorzystnie wpłynąć na przechowanie buraków.

Przeciwnie, nie obcinając główek, zbiór buraków jest daleko łatwiejszy, przechowanie w całości pewniejsze, a nawet buraki mogą się cokolwiek ulepszyć, skutkiem słabéj wegetacyi odbywającéj się dalej kosztem zielonych części korzenia. Wreszcie obcinanie główek w fabryce jest daleko łatwiejsze, zwłaszcza po wypłukaniu buraków, a odpadki są wyborną paszą dla inwentarza. W niektórych wielkich fabrykach, buraków nie obrzynają wcale, ale w takim razie należy się przygotować do tego, że wydatek będzie mniejszy i sok w niższym gatunku, bo główka nietylko że zawiera, jak to widzieliśmy, mniéj cukru, jak reszta korzenia, ale nadto zanieczyszczona jest solami, które stoją zawsze na zawadzie krystalizacyi cukru. Przekonano się niejednokrotnie, że sok z główki buraka na 100 cz. stałych zawiera tylko 65 cz. cukru, podczas gdy procent cukru w innych częściach korzenia dochodzi do 75. Stosunek ten wszakże bywa zmienny i zależy od nawozu, od uprawy etc.

Strata wynikająca z powodu obcięcia główek buraków bywa różna w różnych fabrykach, stosownie do dobroci buraków i do sposobu ich uprawy. Przyjąć można, że strata ta wynosi średnio 6 do 15°/₀ ogólnéj wagi buraków.

Buraki, które mają być przerobione przed 15 Listopada, nie składają się w kopce. Poprzestają się zwykle na ułożeniu ich w kupy piramidalne, mające 1 metr szerokości na 1 metr wysokości, i przykryte tylko słomą. Tym sposobem zaoszczędza się koszta kopcowania około $^{2}/_{3}$ części, a niekiedy nawet połowy ogólnéj ilości buraków, przerabianych w fabryce.

KONIEC.